

---

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

**Keywords**— Apuesta · Ruleta · Estrategia · plato

## Resumen

El siguiente documento tiene por objetivo detallar el funcionamiento del plato de una ruleta. Se realizaron diferentes apuestas y se aplicaron distintas estrategias como "La martingala" para analizar estadísticamente la probabilidad de obtener ganancias dependiendo de la apuesta realizada. Si bien es posible ganar jugando a la ruleta, pero siempre con una gran dosis de suerte, pues no existe ninguna estrategia ganadora, ningún método que matemáticamente nos asegure la ganancia.

## 1. Introducción

La ruleta es uno de los juegos más emblemáticos de los casinos. Su mecanismo es muy simple: consiste en predecir en cuál de las 37 casillas caerá la bola que el crupier lanza sobre una ruleta en movimiento. Vamos a analizar matemáticamente este juego para determinar si realmente es posible obtener beneficios con él. De antemano, el lector ha de saber que este juego está diseñado para que el casino gane, pues cuenta con una casilla más a su favor, el 0. Esto se debe a que el 0 no pertenece a ninguno de los grupos de 18 casillas más usuales a los que se suele apostar (rojo/negro, par/impar, 1-18/19-36). Por tanto, si sale 0 es el casino el que gana, luego posee una ventaja del 2,7% sobre el jugador. Para más información sobre el juego y las diversas apuestas véase el enlace [www.casino.es/ruleta/como-jugar-ruleta](http://www.casino.es/ruleta/como-jugar-ruleta).

Ahora bien, como para casi todos los juegos, para la ruleta también se han diseñado estrategias con el objetivo de ganarle al casino. El más utilizado es el método de la martingala, que se usa para las apuestas citadas anteriormente. Consiste en doblar la cantidad apostada, después de una pérdida, hasta obtener una ganancia, siempre jugando a las mismas casillas (se analizara este metodo con mas detalle en la seccion de estrategias). Pero poniendo en práctica esta táctica, ¿realmente tiene el jugador la certeza de que obtendrá beneficios? Trataremos de responder este interrogante a lo largo del informe.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Estrategias de apuestas

Aunque el juego de la ruleta se trate de un juego donde domina en su totalidad el azar, existen varias estrategias las cuales buscan maximizar las ganancias de la persona que apuesta. En este documento se explicaran y utilizaran 3 de estas estrategias.

### 2.1.1. Martingala

La estrategia Martingala es una de las estrategias mas famosas y antiguas. En esta se tiene una apuesta inicial de un valor determinado por el jugador, en caso de apostar y ganar, el jugador mantiene su apuesta inicial. Pero en el caso de que pierda, el jugador doblará su apuesta. Esto se realiza con el fin de que, cuando el jugador gane, automaticamente anula de toda su perdida y ademas obtiene una ganancia. La técnica Martingala es aplicable en todas las apuestas deportivas, pero fue diseñada para la ruleta, y concretamente en las apuestas de 50/50 (excluyendo el 0).<sup>1</sup>

### 2.1.2. Fibonacci

El sistema Fibonacci es tambien una de las estrategias más famosas y más exitosas entre los jugadores de ruleta. Este método se basa en la secuencia matemática de Leonardo Pisano Bigollo, también llamado Fibonacci. Esta secuencia matemática es una progresión acumulativa, donde cada siguiente número es igual a la suma de los dos números que lo preceden. Cuando ganas, tienes que retroceder dos pasos en la secuencia. En caso de que la primera apuesta resulta ser ganadora, simplemente comenzarás la secuencia de nuevo. Sin embargo, si estás más adelante en la secuencia, solo retrocedes dos números y apuestas esa cantidad.<sup>2</sup>

### 2.1.3. D'Alembert

El sistema d'Alembert de ruleta es un sistema conservador que consiste en la idea de que un evento tiende a no repetirse inmediatamente después.

Es una estrategia más segura que la Martingala ya que mantiene equilibradas las ganancias y las pérdidas. El funcionamiento del sistema d'Alembert es muy sencillo, Simplemente tienes que aumentar ligeramente tus apuestas a la ruleta cuando haya una pérdida, y disminuirlas en la misma medida tras una ganancia. Mientras que la Martingala propugna doblar tras las pérdidas y volver a la unidad inicial al ganar, con Alembert tanto la subida como la vuelta a la calma serán mucho más tranquilas.

Es importante que las jugadas se realicen en apuestas iguales, del 50 % de posibilidades de ganar. Ello nos da la opción de ir a color, par/impar o 1-18/19-36. A su vez, definimos también la unidad base de apuesta, que debe ser el 1 % de nuestro presupuesto, como máximo, aunque es mucho más seguro que ronde el 0,5 %.<sup>3</sup>

## 3. Desarrollo

En el siguiente apartado mostraremos y explicaremos los resultados obtenidos en 20 repeticiones, 10 corridas o "muestras", una apuesta inicial de 1 unidad de valor y con dos casos referido al capital uno con maximo de 50 y otro sin maximo (capital infinito).

- — Representa a la estrategia Martingala
- — Representa a la estrategia Fibonacci
- — Representa a la estrategia Dalemert
- — Representa al capital inicial

### 3.1. Capital

Podemos observar que el capital en el caso de la estrategia Martingala rapidamente se desploma llegando a valores negativos, lo que significaria que la persona se quedo sin capital y ya no puede apostar. Las otras estrategias si bien decaen en capital, despues conforme pasa el tiempo lo van recuperando hasta obtener algo superior al acordado. En el caso de Fibonacci nunca se tiende a perder mucho capital pero no se logra una mejoría en nuestro capital inicial. Por otro lado, en D'Alembert si vemos una mejoría en el capital.

---

<sup>1</sup>Método Martingala de ruleta: ¿técnica infalible?. 11/11/2021. Sportium. <https://blog.sportium.es/metodo-martingala-ruleta-infalible/>

<sup>2</sup>¿Cómo funciona la estrategia Fibonacci en la ruleta?. 24/10/2018. Betsson. <https://www.betsson.es/blog/casino-online/ruletas/tutoriales-ruleta/como-funciona-la-estrategia-fibonacci/>

<sup>3</sup>Sistema d'Alembert de ruleta: el más seguro. 05/08/2021. Sportium. <https://blog.sportium.es/sistema-dalembert-de-ruleta/>

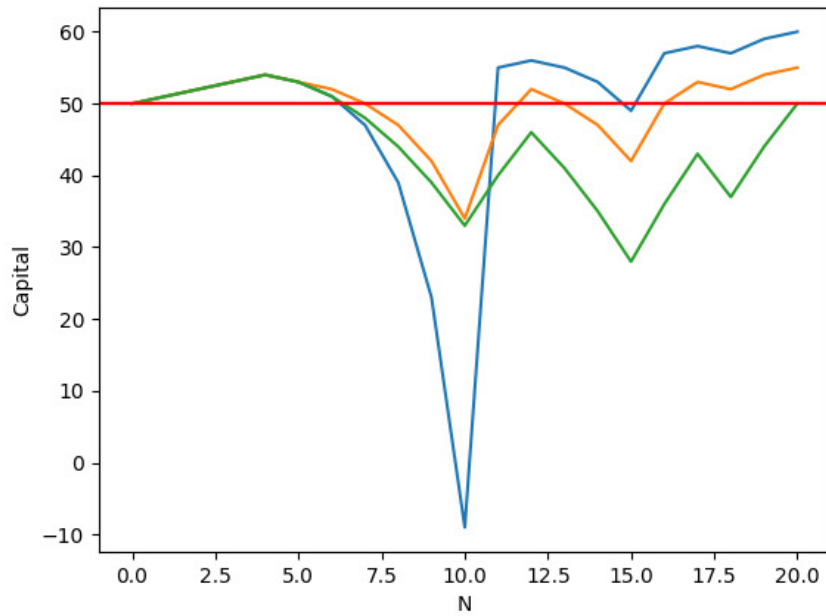


Figura 1: Como varia el capital (finito) en cada estrategia

### 3.2. Apuesta

Observamos como el valor de la apuesta es mucho mas prominente en la estrategia Martingala. Resultado esperable ya que esta estrategia se basa en doblar la apuesta inicial cuando pierda y esto implica que su valor suba rapidamente luego de varias apuestas perdidas.

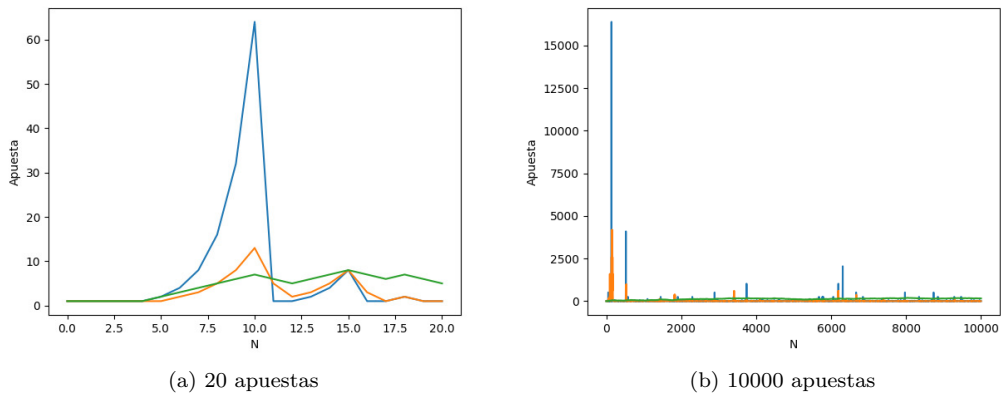


Figura 2: Valor de la apuesta a medida que N aumenta

Una cosa a destacar es que cuando la grafica de ganancias es negativa, la apuesta se asemeja a esta, incluso comparte los mismos valores, debido a que se es necesario apostar lo mismo que lo perdido. Pero, cuando ganancias presenta una tendencia alcista la apuesta tiende a valores pequenos hasta oscilar por el valor cero.

### 3.3. Frecuencia relativa

En esta grafica se puede apreciar como la frecuencia con la cual el jugador deberia ganar su apuesta tiende a un valor cercano al 0.5, esto se asemeja a el valor teorico esperado, el cual es  $18/37$ .

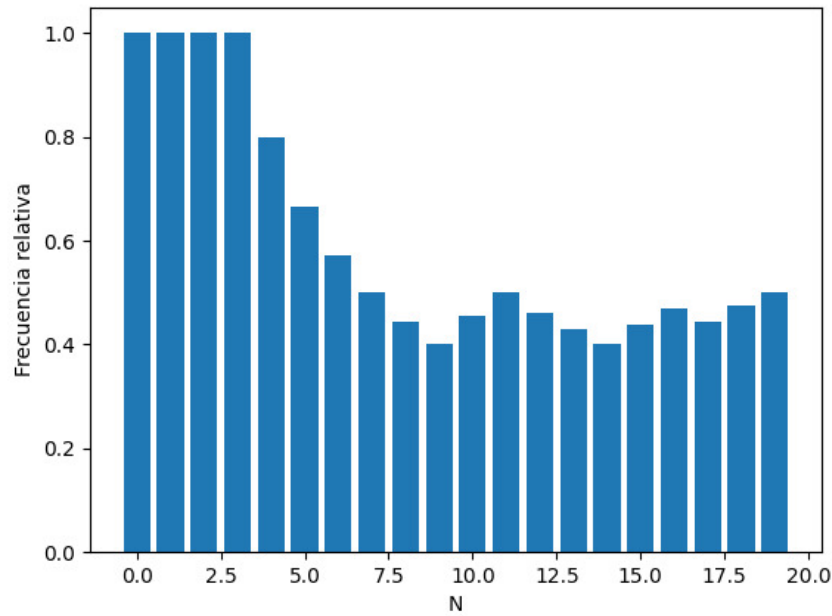
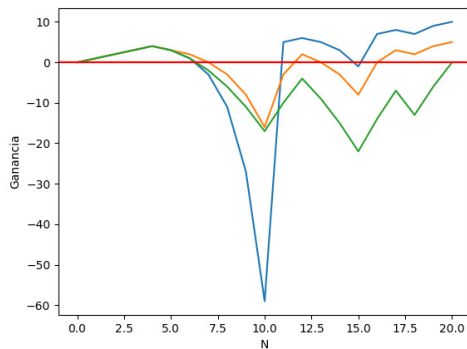


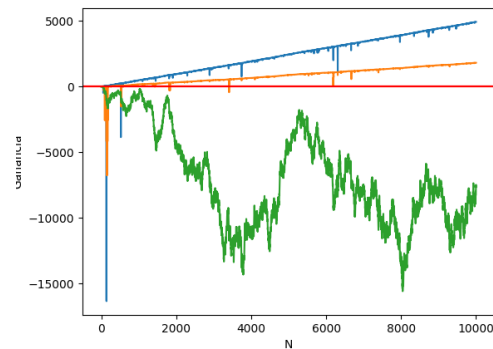
Figura 3: Frecuencia relativa de obtener una apuesta favorable siendo la misma para todas las estrategias

### 3.4. Ganancia

Similar al capital, vemos un rapido decremento de esta en el inicio que luego poco a poco cada estrategia va consiguiendo aumentar a distintos ritmos. Aunque con la primer figura(a) no es posible determinar esto debido a que la cantidad de apuestas es relativamente pequeña para el estudio.



(a) 20 apuestas



(b) 10000 apuestas

Figura 4: Como varia la ganancia en n apuestas

En cambio, con la figura(b) la cual corresponde a una cantidad de mil apuestas, queda en claro como los metodos - tanto de Martingala como de Dalemert - luego de una perdida grande tienden a ser una recta positiva, la cual su grado de inclinacion es - en cierta manera - proporcional a la cantidad de perdida generada. El unico metodo no mencionado es el Fibonacci el cual en todo momento el indice de ganancia es negativo.

### 3.5. Comparacion ganancia neta

Gracias a esta grafica, podemos afirmar con mayor seguridad las ventajas y desventajas de cada estrategia. Siendo la Martingala una estrategia con grandes riesgos pero grandes ganancias tambien. Mientras que las otras dos estrategias no generan demasiada perdida pero tampoco grandes ganancias.

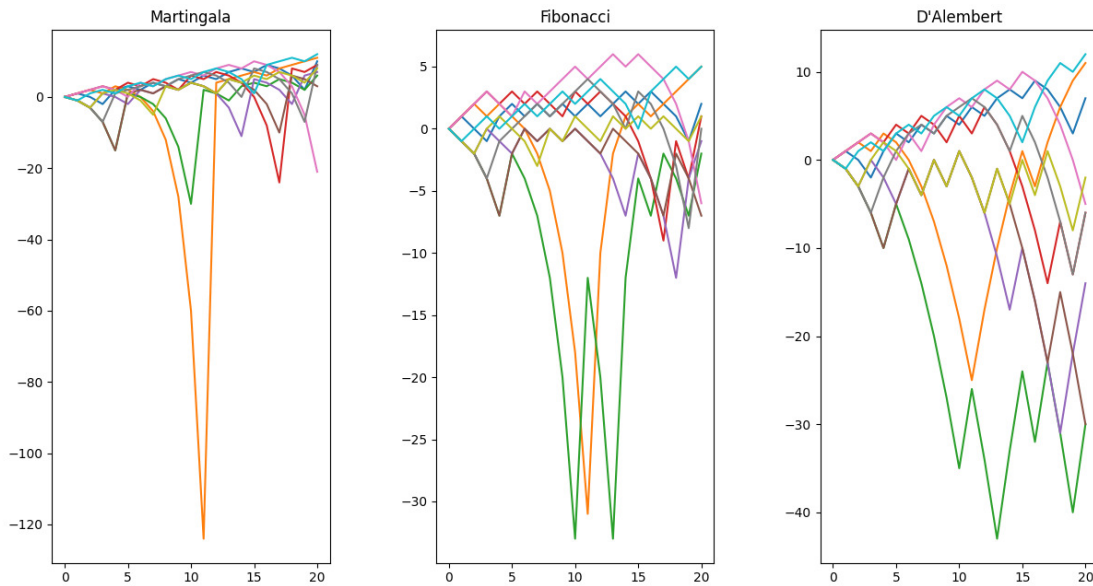


Figura 5: Grafica para comparar la ganancia neta con respecto a  $n$

### 3.6. Frecuencia relativa favorable entre las estrategias

Al igual que con la grafica anterior, estas nos permite reafirmar un hecho ya descrito con anterioridad. En este caso podemos ver como en varias corridas, el valor de la frecuencia relativa de ganar al apostar siempre tiende a un valor de 0,5.

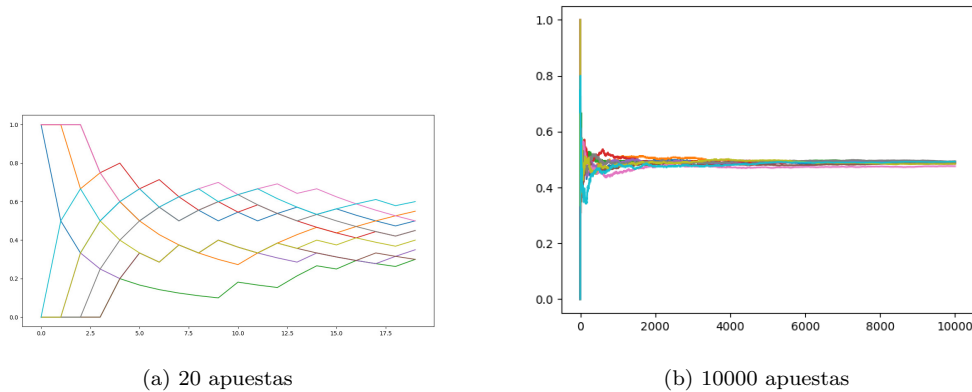


Figura 6: Frecuencia relativa de obtener una apuesta favorable segun  $n$  apuestas

En la figura (b) se a hecho evidente la tendencia al valor 0,5 de la frecuencia relativa, lo cual si tiene sentido sabiendo que la probabilidad de ganar en cada apuesta es del 50 % considerando que solo se puede apostar a la paridad o imparidad de un numero.

Por ultimo, cabe aclarar que el 0,5 no significa que cada vez que ganemos una perderemos la otra o viceversa; Solo existe una probabilidad  $P(x)=0.5$  de que podamos, tanto perder como ganar.

## 4. Conclusion

Luego de haber investigado sobre las distintas estrategias, realizado las distintas simulaciones y comparado los resultados obtenidos, llegamos tanto a una conclusion general como a distintas conclusiones de cada estrategia.

De manera general, podemos concluir que sí es posible ganar jugando a la ruleta, pero siempre con una gran

dosis de suerte, pues no existe ninguna estrategia ganadora, ningún método que matemáticamente nos asegure la ganancia. Además, en caso de existir, el casino muy probablemente trataría de evitar su uso, tomando como ejemplo el hecho de establecer límites de apuesta para evitar el uso repetido de la martingala. Y luego para cada una de las estrategias:

#### **4.1. Martingala**

Esta se trata de la estrategia mas agresiva de todas, siendo la que mas ganancia puede llegar a generar al jugador. Pero esto es tambien asi a la inversa, siendo la estrategia que mas perdidas genero. Llegando a agotar el capital en las simulaciones, lo que haria que en un caso real el jugador no pudiera seguir apostando. Por todo esto es necesario considerar que se necesita de un capital bastante alto para poder llevar a cabo esta estrategia.

#### **4.2. Fibonacci**

Al contrario de la estrategia Martingala, la estrategia Fibonacci es la estrategia mas conservadora de las 3 estudiadas. Esta estrategia funciona mejor con jugadores que no cuentan con un gran capital o que no estan dispuestos a realizar apuestas tan grandes como las que busca la Martingala. Por esta razon es de esperarse tambien el hecho de no conseguir demasiada ganancia con el uso de esta estrategia. Reducir la perdida conlleva tambien a reducir la ganancia.

#### **4.3. D'Alembert**

Esta estrategia cae en un punto intermedio de las estrategias previamente mencionadas. Se puede obtener mayores ganancias que con la estrategia Fibonacci y sin llegar a obtener perdidas tan grandes como con la estrategia Martingala.