

---

# TP 1.2 - ESTUDIO ECONÓMICO-MATEMATICO DE LAS APUESTAS

---

## **Galarza Karen**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
karengalarza94.kg@gmail.com

## **Gonzalez Aquino Yoana**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
yoanakim1@gmail.com

## **Grancelli Eliseo**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
eliseograncelli@gmail.com

## **Soto Matias Francisco**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
matiasfranciscosoto123@gmail.com

## **Petrelli Juan Franco**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
jfpetrelli@gmail.com

## **Agustina Monti**

Ingeniería en Sistemas de Información  
Universidad Tecnológica Nacional  
agusmonti10@gmail.com

25 de mayo de 2023

## **ABSTRACT**

En este trabajo se analiza el comportamiento de la ruleta "tomando el punto de vista del espectador. Se utilizaron los métodos Martingala, Fibonacci y D'Alembert. Para este experimento se usa el lenguaje de programación python.

## **1. Introducción**

La ruleta es considerada como el juego de casino más antiguo. Se originó en Francia, pero se popularizó en todo el mundo como un juego de casino con clase que atrae a todo tipo de jugadores. Apostar en algún juego lleva a controversias de todos los puntos de vista: en este trabajo buscaremos una visión objetiva de este problema. En el juego de la ruleta existen diferentes estrategias que son utilizadas. Para este trabajo elegimos tres de esas estrategias para analizarlas mediante simulación. Para hacer este estudio desarrollamos un programa escrito en lenguaje python para simular esta situación y representar gráficamente el comportamiento para un posterior análisis. Las estrategias elegidas son Martingala, Fibonacci y D'Alembert.

## **2. El juego de la ruleta:**

El Juego de Ruleta consiste en acertar el número en el que la bola se detendrá luego de haber realizado los giros. todos los números tienen la misma probabilidad de salir. El jugador coloca sus apuestas en la mesa de la Ruleta y, si la suerte lo acompaña, obtendrá ganancias.

El Juego de Ruleta se juega en una mesa que consta de una rueda y del área de apuestas. Los jugadores se dedican a realizar sus apuestas, el crupier hace girar la rueda y cuando ésta se detenga y la bola caiga en una ranura, se determinará el número ganador.

## 2.1. Martingala

El método Martingala lleva el mismo nombre de su autor, un matemático estadounidense reconocido por su gran experiencia en probabilidades. Esta metodología se considera sumamente sencilla y consiste en apostar varias veces seguidas a un mismo equipo, duplicando el monto apostado hasta ganar. Entonces, cuando ganes, recuperarás el monto apostado y obtendrás ganancias con tus apuestas.

## 2.2. ¿Cómo funciona la Martingala?

La teoría de probabilidades que hay detrás de la Martingala indica que, en una secuencia de variables aleatorias fijas, en un momento dado, el valor siguiente de la secuencia será igual al valor presente. Si queremos reducir al máximo lo anteriormente expuesto y las conclusiones detrás de esta estrategia matemática, quédate con que deberás doblar tu apuesta siempre que ganes y así compensar todas las pérdidas anteriores y obtener una pequeña ganancia adicional. La clave de este método es tener paciencia, no angustiarse con que las pérdidas sean cada vez mayores y confiar en que llegará un momento en el que ganes.

## 2.3. Capital infinito

Al realizar una simulación de 5000 tiradas con capital infinito y luego realizamos 5 simulaciones simultaneas y podemos observar los siguientes comportamientos.

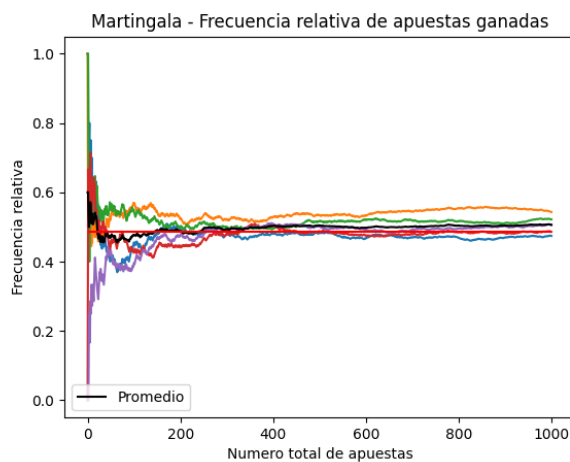


Figura 1: \*  
Martingala: frecuencia relativa con capital infinito

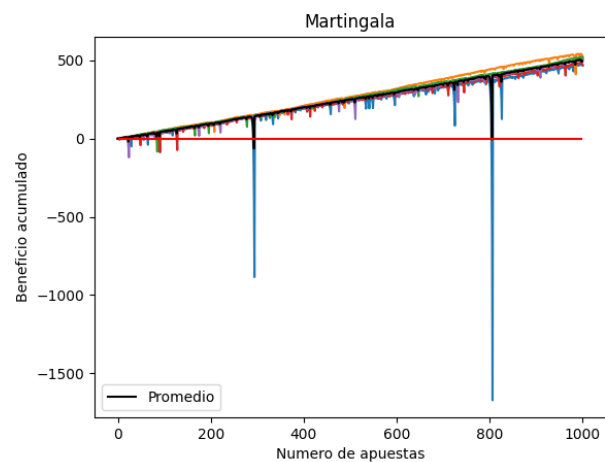


Figura 2: \*  
Martingala: beneficio acumulado con capital infinito

### 2.3.1. Capital acotado

Al realizar una simulación de 1000 tiradas con capital acotado (5000), y luego realizamos 5 simulaciones simultaneas y podemos observar los siguientes comportamientos

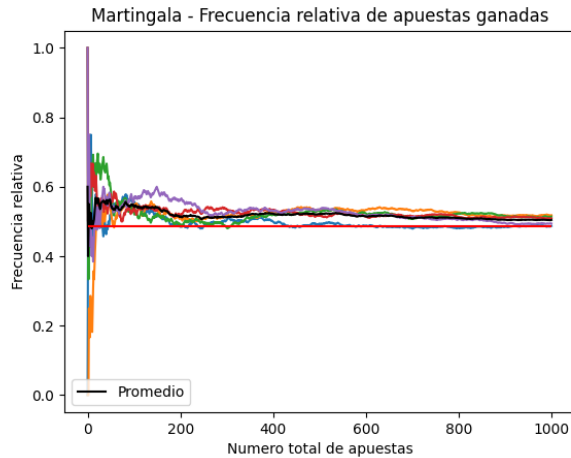


Figura 3: \*

Martingala: frecuencia relativa con capital acotado

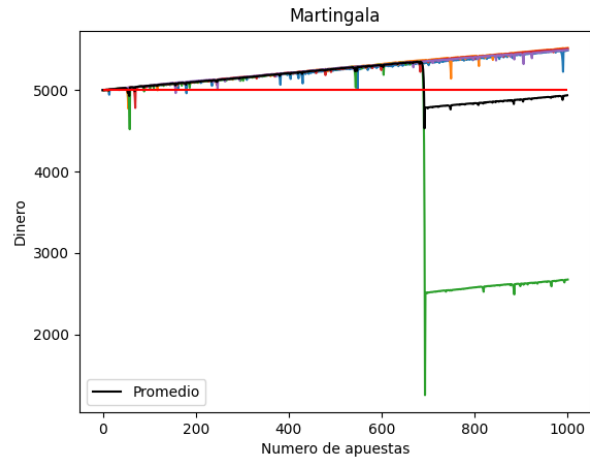


Figura 4: \*

Martingala: beneficio acumulado con capital acotado

## 3. Fibonacci

Para definir esta estrategia, es necesario conocer la sucesión de Fibonacci. La sucesión de Fibonacci es una sucesión de números naturales que puede alargarse hasta el infinito. Está basado en una secuencia de números en la cual cada nuevo número es igual a la suma de los dos previos. La secuencia matemática empieza con 0 y 1, pudiendo avanzar infinitamente. Este sistema de apuestas progresivas consiste en utilizar la sucesión de Fibonacci para realizar apuestas cada vez más grandes por cada apuesta y al final maximizar nuestros beneficios.

### 3.1. Funcionamiento

El Sistema de apuestas de Fibonacci se utiliza básicamente cuando se juega en apuestas parejas. Es un sistema de progresión negativa, lo cual significa que el apostador debe aumentar su apuesta cada vez que pierde y disminuirla cada vez que gana. La idea principal del sistema es que los jugadores esperan ganar una mayor cantidad de dinero en las apuestas ganadoras en comparación con el dinero que perderán. El sistema utiliza la idea principal de la secuencia matemática de Fibonacci, pero el primer número en la línea (es decir, el cero) es ignorado. Cada jugador es libre de determinar el tamaño de la apuesta, pero para mantener las cosas sencillas, se recomienda utilizar la unidad de apuesta de 1 u.m. Ésta suele ser la primera apuesta hecha siguiendo la progresión de Fibonacci. Luego, si el jugador gana, se mantiene la apuesta igual. Si pierde, la siguiente apuesta debería basarse en el próximo número de la secuencia. Si el jugador sigue perdiendo, debe proceder con el incremento de la apuesta. Cuando la racha perdedora llega a su fin y el jugador logra obtener alguna victoria, la cantidad de dinero a apostar debe retroceder dos números en la secuencia de Fibonacci. Además, si en algún punto el apostador logra alguna ganancia, debe volver al principio de la secuencia.

### 3.1.1. Capital infinito

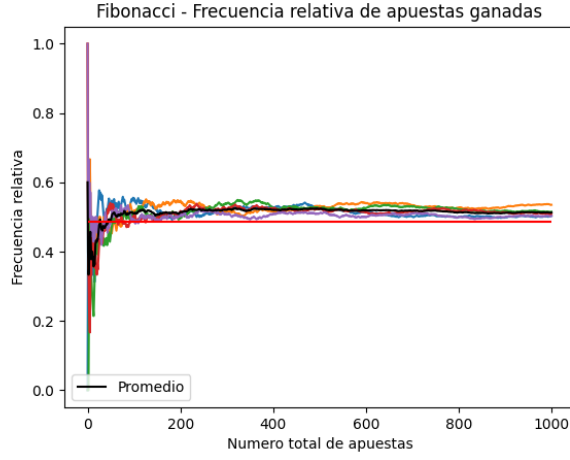


Figura 5: \*  
Fibonacci: frecuencia relativa con capital infinito

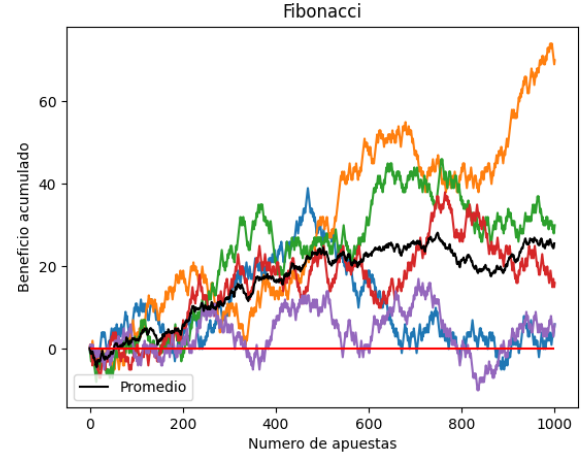


Figura 6: \*  
Fibonacci: beneficio acumulado con capital infinito

### 3.1.2. Capital acotado

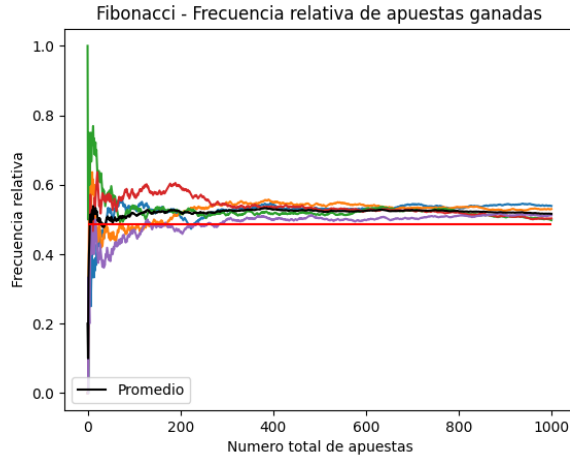


Figura 7: \*  
Fibonacci: frecuencia relativa con capital acotado

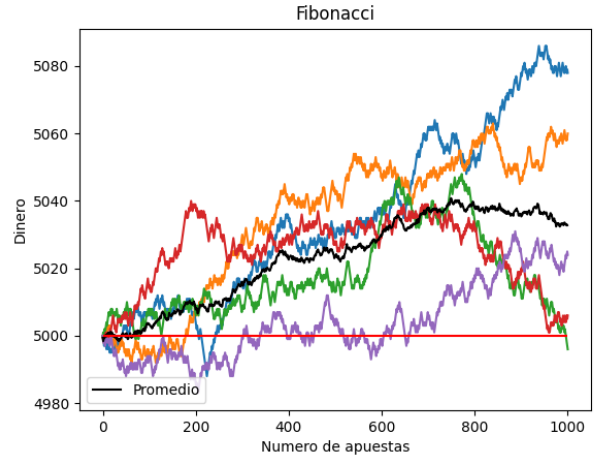


Figura 8: \*  
Fibonacci: beneficio acumulado con capital infinito

## 4. D'Alembert

Tanto la estrategia martingala como la Fibonacci funcionan aumentando y disminuyendo la cantidad apostada en función del resultado de cada apuesta. La estrategia d'Alembert (un poco más segura porque las diferencias entre las cantidades apostadas son mucho menores) funciona de forma similar: consiste en apostar una unidad. En caso de acierto, se apuesta la misma cantidad que antes, en caso de fallo la cantidad apostada aumenta en uno. Este método también se conoce como la "Ley del equilibrio": significa que, a largo plazo, el número de aciertos y fallos se compensarán (es una apuesta de probabilidad equilibrada). Es una de las estrategias de ruleta europea o sistemas más usados en el casino y también es conocido bajo el nombre de sistema de la Pirámide. Es un sistema de apuestas para jugadores que quieran mantener un número de apuestas determinados y unas pérdidas al mínimo.

#### 4.0.1. Capital acotado

Los siguientes análisis mostrarán una visión más real, ya que los apostadores contarán con un monto limitado.

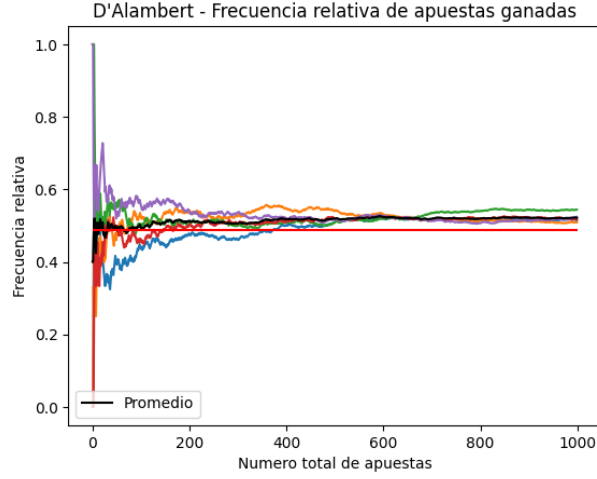


Figura 9: \*

D'Alambert: frecuencia relativa con capital acotado

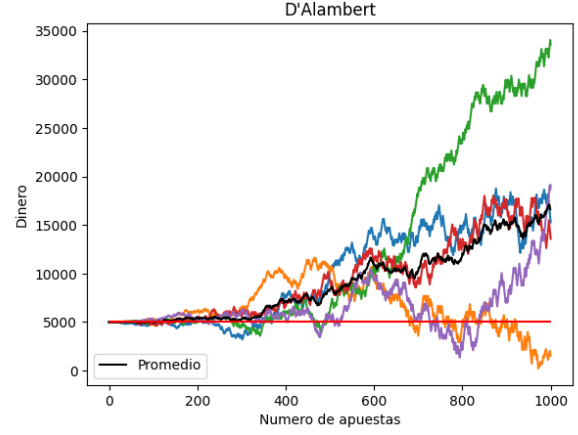


Figura 10: \*

D'Alambert: beneficio acumulado con capital acotado

Se puede ver en el capital acotado, como a medida que se tiene una mayor cantidad de apuestas realizadas la frecuencia relativa converge y tiende a estabilizarse. A pesar de que la grafica del beneficio acumulado tiene pendiente positiva se pierde una cantidad de dinero relevante respecto al capital principal. En cuanto al dinero, podemos ver que la función tiende a crecer y decrecer continuamente: por momentos la racha es de aciertos, pero finalmente tiende a perder tanto (o más) de lo que ganó.

#### 4.0.2. Capital Infinito

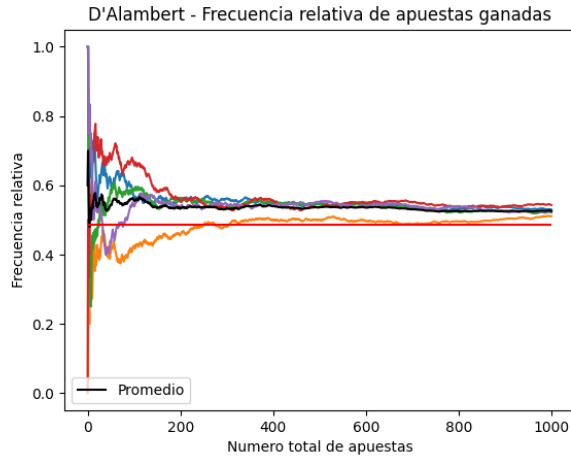


Figura 11: \*

D'Alambert: frecuencia relativa con capital infinito

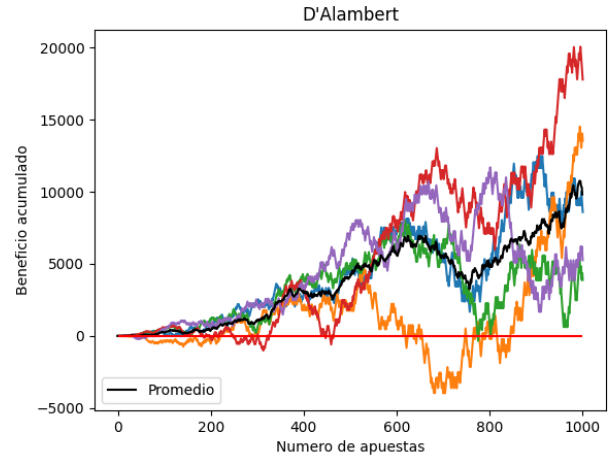


Figura 12: \*

D'Alambert: beneficio acumulado con capital infinito

Podemos ver en el capital infinito como converge la frecuencia relativa al igual que con el capital acotado. Nuevamente converge la frecuencia relativa a 0.5. Respecto al dinero, podemos decir que la función presenta un comportamiento que parece tender al decrecimiento. Esto indica que la pérdida de dinero es mayor a medida que se sigue apostando utilizando este método.

## 5. Conclusión

Como pudimos ver para esta simulación utilizamos los metodos de Martingala, D ´Alembert y Fibonacci e intentamos estudiar las posibilidades de ganar en la ruleta, hay muchos métodos más pero solo nos basamos en estos tres.

Podemos observar que, tanto con capital acotado como infinito, los resultados conducen a la misma idea: la probabilidad de ganar dinero a largo plazo es muy pequeña, el casino nunca pierde ya que si lo pensamos el simple hecho de abonar una entrada al mismo sin jugar vemos que pierde el cliente.

El capital en la vida real es limitado, lo que puede impedir llegar a una racha ganadora (esto implica perder todo el dinero inicial).

Por todo lo anterior, consideramos que la única forma de no perder dinero en el casino es no apostando.

## 6. Anexo

### 6.1. Código Python

<https://github.com/jfpetrelli/Simulacion-2023/blob/master/TP-1.2/ruleta2.py>

### Bibliografía

- [1] Latex - Documentacion  
<https://es.overleaf.com/learn>
- [2] Martingala: la gran técnica en las apuestas deportivas.  
<https://economipedia.com/definiciones/martingala.html>
- [3] La estrategia Martingala.  
<https://efxto.com/escuela/estrategias-forex/martingale>
- [4] Sistema D'Alembert para apuestas - Cómo funciona y explicación.  
<https://www.marcadores.com/trucos-apuestas/estrategias-de-apuestas-deportivas/sistema-fibonacci-el-metodo-infalible.html>
- [5] Sistema d'Alembert de ruleta: el más seguro. <https://blog.sportium.es/sistema-dalembert-de-ruleta/>
- [6] Sistema: D'Alembert.  
<https://www.inteapuestas.com/dalembert.htm>
- [7] El sistema Fibonacci.  
<https://www.marcadores.com/trucos-apuestas/estrategias-de-apuestas-deportivas/sistema-fibonacci-el-metodo-infalible.html>
- [8] Apuestas Fibonacci - Guía corta.  
<https://www.mrgreen.com/latam/apuestas-deportivas/estrategias/fibonacci>
- [9] Cómo utilizar de forma correcta el sistema Fibonacci.  
<https://www.casinonewsdaily.es/articulos/utilizar-forma-correcta-sistema-fibonacci/>