**COMPARACIÓN DE TRES MÉTODOS PARA LA ESTIMACIÓN DE PI POR MEDIO DEL MÉTODO DE MONTE CARLO**

(Jp y Ccc)

[correo@gmail.com](mailto:correo@gmail.com)

**RESUMEN**

*En este artículo se presenta los resultados de tres situaciones diferentes en las que se aplica el método de Monte Carlo para estimar el valor de Pi, entre ellos los clásicos problemas de Buffon y Laplace. Los tres casos fueron desarrollados en lenguaje Python. Se consideran varios parámetros a la hora de programar siendo el más importante la cantidad de repeticiones del experimento ya que en función de este número se presentan los resultados. El propósito es comparar los tres casos y además dar respuesta y abrir más preguntas como ¿qué pasa si se cambia la distribución de probabilidad? ¿Qué sucede a medida que N crece?*

**PALABRAS CLAVE**

Monte Carlo, Pi

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **EL RETO HISTORIA**

En 1777, el naturalista francés Buffon (1707-1788) imagino el legendario experimento de lanzar agujas, y lo analizo completamente. Las agujas son lanzadas aleatoriamente en un piso con un patrón de rayas separadas una cierta distancia.

Buffon considero que los centros están uniformemente distribuidos en un piso infinito. las agujas no ruedan a las aberturas como lo harían en la vida real, ni interactúan entre sí. Además, el ángulo respecto a la horizontal es considerado distribuido uniforme entre o y pi/2.

El resultado al que se llegó, que puede encontrarse en libros y páginas de Internet referentes al tema, relaciona la probabilidad de cruzar una de las rayas con la distancia de separación, la longitud de la aguja y el valor de pi.



Se conoce como la extensión de Laplace al problema de Buffon cuando se considera tanto líneas verticales como horizontales. Se llama Buffon-Laplace pues, aunque Buffon resolvió este problema contenía un error que más tarde, 1812, fue corregido por Laplace.

En este caso se asume que la longitud de la aguja es menor a la exasperación de ambos tipos de rayas. se puede demostrar que el valor de la probabilidad de cruzar una de las rayas es



1. **LOS PROGRAMAS**

Todos los programas fueron escritos en lenguaje Python, consideramos que es necesario describir las características de los programas desarrollados.

El trabajo se divide en el método simple (relación de áreas) y el método de Buffon y su extensión de Laplace

* 1. **Simple**

El programa principal estima el valor de Pi dado un entero N y repite el proceso un determinado número de veces

Además, existen otros dos programas que elaboran graficas. Uno muestra la evolución del error porcentual a mediad que N crece y el de las mascaras

* 1. **Buffon y extensión**

Al igual que en el caso simple se tiene un programa que calcula el estimado de Pi y otro que grafica el error de este valor con el valor de referencia de Pi.

Sin embargo, al juntar el método de Buffon y su extensión los programas deben multiplicarse por dos.

Lo que se hizo es escribir por separado los programas que estiman Pi y los que grafiquen sus respectivos errores y escribir un nuevo programa que automatice la simulación, los gráficos y además se pueda realizar una comparación

1. **RESULTADOS**
2. **COMENTARIOS FINALES**
3. **BIBLIOGRAFÍA**