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

(Jp y CCC)

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

**RESUMEN**

*En este articulo 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 clasicos problemas de Bouffon y Laplace. Los tres casos fueron desarrollados en lenguaje Python. Se consideran varios parámetros a la hora de programar siendo el mas importante la cantidad de repeticiones del experimento ya que en función de este numero se presentan los resultados. El propósito es comparar los tres casos y ademas dar respuesta y abrir mas preguntas como que pasa si se cambia la distribución de probabilidad? Que sucede a medida que N crece?*

**PALABRAS CLAVE**

Monte Carlo, Pi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. MONTE CARLO EL METODO**

Sugiero escribir sobre el método, su concepto mas que todo, me parece una buena introducción y una forma de agrandar el texto

**2. EL RETO (HISTORIA)**

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

Buffon considero que los centros estan uniformemente distribuidos en un piso infinito. las agujas no ruedan a las aberturas como lo harían en la vida real, ni interactuan entre si. Ademas el angulo respecto a la horizontal es considerado distribuido uniforme entre o y pi/2.

El resultado al que se llego, que puede encontrarse en libros y paginas 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 la constante pi



Se conoce como la extension de Laplace al problema de Bouffon cuando se considera tanto lineas verticales como horizontales. Se llama Buffon-Laplace pues aunque Buffon resolvio este problema contenia un error que mas tarde, 1812 fue corregido por Laplace.

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 lo 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(relacion de áreas) y el emtodo de Bouffon y su extension de Laplace

* 1. **Simple**

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

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

* 1. **Bouffon**

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

Sin embargo, al juntar el método de Bouffon y su extension 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 programa que automatice la simulacion, los graficos y ademas se pueeda realziar una comparacion

**4. RESULTADOS LAS GRAFICAS Y SUS INTERPRETACIONES**

1. **COMENTARIOS FINALES**

**6. BIBLIOGRAFÍA**

Pinheiro, J.C. and Bates, D.M. (2000). Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. New York: Springer

McCullagh, P. and Nelder, J. A. (1989). Generalized linear models, Second Ed. Chapman and Hall/CRC, London.

Laird, N. M. and Ware, J. H. (1982). Random-Effects Models for Longitudinal Data; Biometrics, Vol. 38, No. 4, pp. 963-974

O se podría iniciar con una introducción/motivación

En búsqueda de estimar pi de la mejor forma decidimos comparar 3 métodos conocidos y no tan conocidos. El objetivo no es solo verificar que a medida que las repeticiones son grandes el valor converge al valor de pi(calculado con bastante precisión). curiosamente al desarrollar estos problemas surgen nuevas cuestiones como que pasa sis e cambia las distribuciones de probabilidad? Que pasa con valores N muy grandes? Teo valor central? Si bien estas cuestiones no son el objetivo principal, se comentan mas adelante en base a lso resultados obtenidos.