

# Análisis del Método Montecarlo

Marcos Fernando Romero Carrillo 1927564

Samuel Gerardo Cuéllar Dávila 1992262

Maricela Ivette Garcia Marín 1903760

Andrea Anette Celestino Castillo 1925924

Merary Castillo Sánchez 1895677

09 de Septiembre del 2022

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Desarrollo</b>	<b>2</b>
2.1. Método Monte Carlo . . . . .	2
2.2. Python . . . . .	3
<b>3. Experimentación</b>	<b>4</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>6</b>
<b>5. Conclusión</b>	<b>7</b>
<b>6. Bibliografías</b>	<b>7</b>

# 1. Introducción

Gracias a los avances en la tecnología se han podido hacer grandes cosas dentro de la ingeniería médica, ya que implementando la inteligencia artificial junto con los conocimientos de anatomía a los inventos de medicina moderna se puede ver una gran diferencia con los tiempos de antes. Esta diferencia se debe en gran parte a el uso de métodos matemáticos y de programación, ya que aunque no lo parezca o no siempre nos metamos tan a fondo, estos son muy importantes para la obtención de los posibles resultados de los experimentos que se hacen, con esto se logra optimizar los procesos de investigación, ahorrando el tiempo que se hacía antes de prueba y error. A continuación veremos algunos de estos y se profundizará más en sus usos.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Método Monte Carlo

La creación de este método suele ligarse a los nombres de los matemáticos norteamericanos J. Von Neumann y S. Ulam y data alrededor del año de 1944. El método de Montecarlo es un método numérico que permite resolver problemas matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias. Este método consiste en que su algoritmo tiene una estructura muy sencilla como regla, se elabora primero un programa para la realización de una prueba aleatoria. Después, esta prueba se repite  $N$  veces de modo que cada experimento sea independiente de los restantes y se toma la media de los resultados de todos los experimentos. Por esto el método de Montecarlo se denomina a veces método de pruebas estadísticas.

Básicamente una simulación de Monte Carlo crea un modelo de posibles resultados aprovechando una distribución de probabilidades, para cualquier variable que tenga una incertidumbre inherente. Posteriormente, vuelve a calcular los resultados una y otra vez, cada vez utilizando un conjunto diferente de números aleatorios entre los valores mínimo y máximo. El método de Monte Carlo da soluciones aproximadas a una variedad de problemas matemáticos mediante la ejecución por computadora de experimentos de rastreo estadístico [2].

### **Ventajas del Método Monte Carlo:**

1. Análisis de sensibilidad: Permite a los responsables de la toma de decisiones ver el impacto de las entradas individuales en un resultado determinado
- 2.-Calcular la correlación de entradas: Permite comprender las relaciones entre las variables de las entradas.
- 3.- Resultados gráficos: Con los datos arrojados en una simulación, se puede realizar gráficos.

**Aplicaciones:** Este método es aplicado dentro de la medicina para la realización de simulaciones, asimismo es utilizado dentro de la economía, investigaciones operacionales, la biología, etc.

### **Pasos para la técnica Monte Carlo:**

1. Configurar el modelo predictivo: se identifican las variables dependientes e independientes.
2. Especificar las distribuciones de probabilidades de las variables independientes.
3. Ejecutar simulaciones repetidamente para generar valores aleatorios de las variables independientes[1].

## **2.2. Python**

Python es uno de los lenguajes de programación más demandados y utilizados en la actualidad. Su fundador, Guido Van Rossum, lo confeccionó con el objetivo de crear un lenguaje sencillo y eficaz aplicable a prácticamente cualquier proyecto de desarrollo. Este lenguaje básicamente es un lenguaje de programación en el que podemos trabajar en la estructura de datos de alto nivel. Este lenguaje, de la mano de sus potentes librerías, te permite tanto desarrollar complejas operaciones matemáticas y análisis estadísticos como llevar a cabo un proyecto web desde cero.

De las características que más distinguen al lenguaje es que tiene la programación orientada a objetos esto quiere decir que el código se organiza en unidades que se le denominan clases y objetos.

Su objetivo es la automatización de procesos para ahorrar tanto complicaciones como tiempo, los dos pilares en cualquier tarea profesional. Dichos procesos se reducirán en pocas líneas de código las cuales se han de insertar en una gran variedad de plataformas y sistemas operativos [3].

### 3. Experimentación

Analizaremos el Método Monte Carlo para la obtención de Pi mediante el software Python, procederemos a realizar un código que nos permita analizar distintas opciones para pi y posteriormente poder graficarlo.

```
1  from multiprocessing import Pool
2  from random import randint
3  import statistics
4
5  import matplotlib.pyplot as plt
6
7  width = 10000
8  height = width
9  radio = width
10
11 npuntos = 0
12 ndentro = 0
13 radio2 = radio*radio
14 replicas = 100
15 promediopi = []
16 promediocu = []
17 promediopi2 = []
18 cont = []
19 for j in range(replicas):
20     for i in range(1,10000):
21         x = randint(0,width)
22         y = randint(0,width)
23         npuntos += 1
24         if x*x + y*y <= radio2:
```

Figura 1: Código en python para analisis de método Monte Carlo

```

25         ndentro += 1
26         pi = ndentro*4 / npuntos
27         promediopi.append(pi)
28         #cont.append(i)
29         #print(statistics.mean(promediopi))
30         promediopi2.append(statistics.mean(promediopi))
31         #promediocu.append=statistics.mean(promediopi)
32         cont.append(j)
33     print(statistics.mean(promediopi))
34
35     plt.plot(cont, promediopi2)
36     plt.xlabel('# de réplicas')
37     plt.ylabel('Pi')
38     plt.title('Gráfica valor pi vs réplicas utilizando método Montecarlo')
39     plt.show()

```

Figura 2: Código en python para analisis de método Monte Carlo

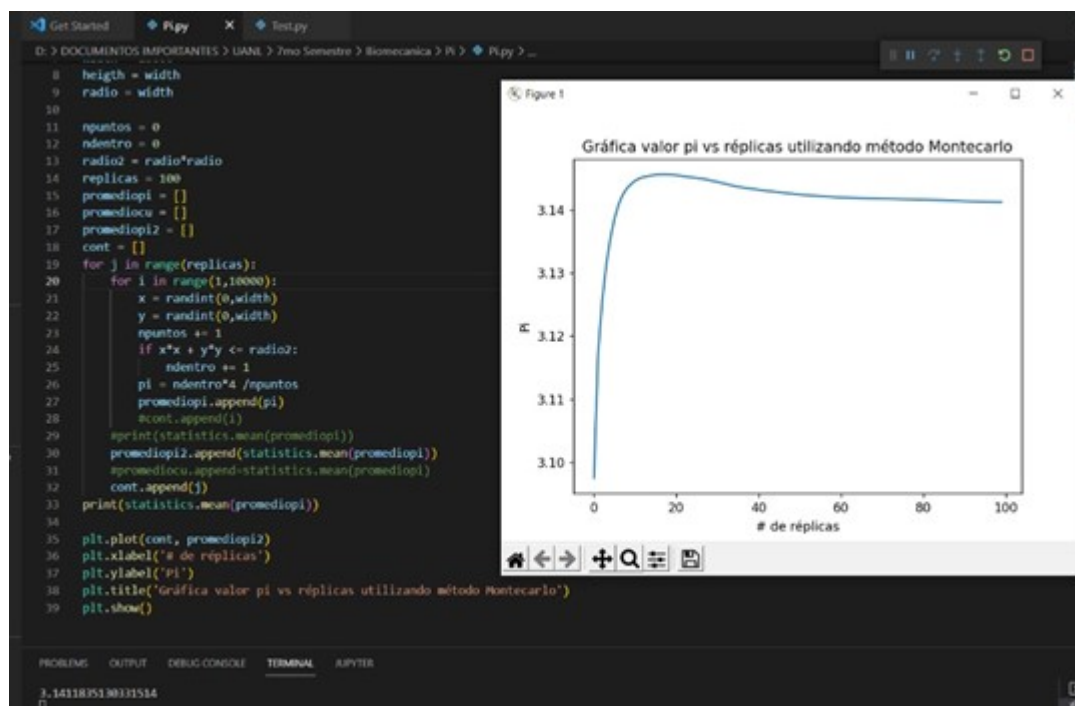


Figura 3: Código y gráfica obtenida

## 4. Resultados

El valor obtenido para pi fue:

**3.1411835130331514**

Figura 4: Valor final de pi

Gráfica Final obtenida:

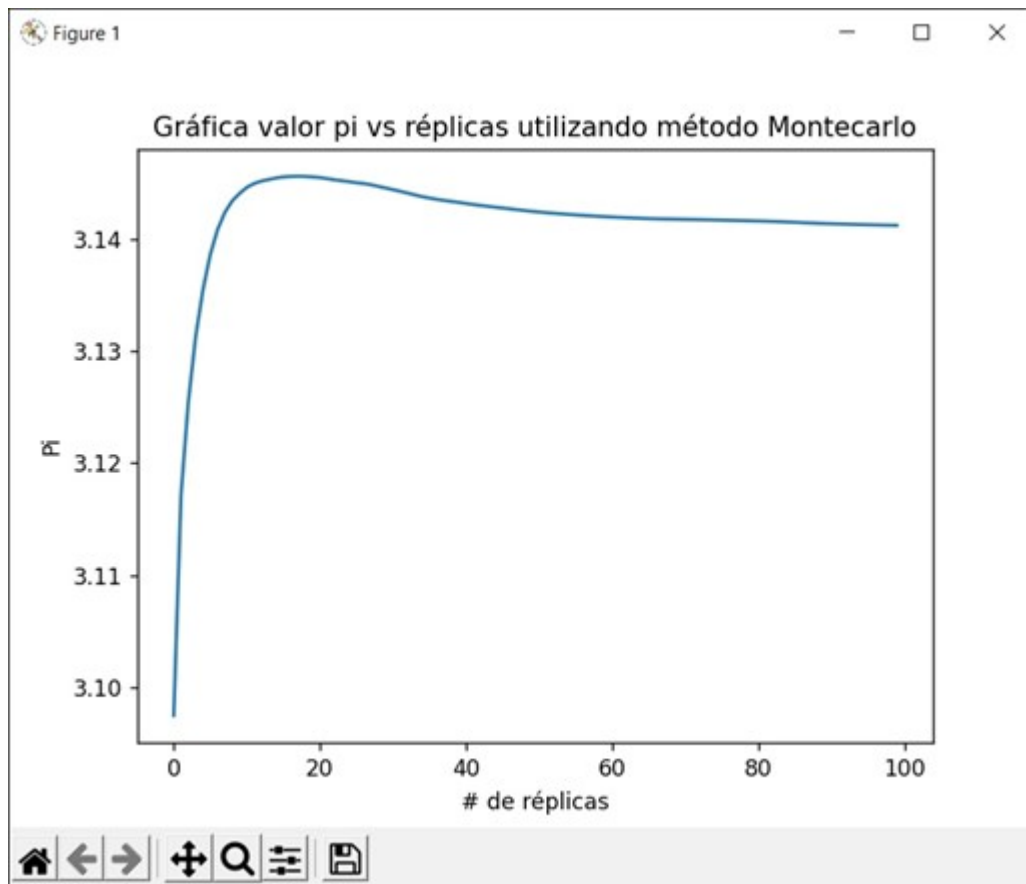


Figura 5: Gráfica obtenida

## 5. Conclusión

Para finalizar con la actividad realizada pudimos observar que el método de Montecarlo es un método muy eficaz debido a la gran cantidad de variables que se le pueden otorgar a este al momento de experimentar con el. Podemos asimismo darnos cuenta cómo es que el método Montecarlo puede dar solución a distintos tipos de problemas matemáticos mediante la utilización de variables aleatorias. Asimismo el utilizar este método es muy útil y sencillo debido a que su algoritmo no es muy complejo. Además con la utilización de la simulación de este método podemos conocer gráficamente y estadísticamente la solución de muchos problemas de probabilidad. Finalmente con esta actividad pudimos abordar lo que es el lenguaje de programación Python el cual nos ayudó a realizar la actividad, ya que como sabemos este es un lenguaje de programación muy utilizado dentro de la ingeniería para dar solución de una manera más sencilla a algunos problemas que se abordan.

## 6. Bibliografías

### Referencias

- [1] J. I. Illana. Métodos de obtención de pi, Junio 2013.
- [2] I.M. Sóbol. Métodos de montecarlo, Abril 2014.
- [3] Santander Universidades. ¿qué es python?, Septiembre 2022.