



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

## INGENIERÍA MATEMÁTICA LÍNEA FINANCIERA

---

### Ejercicios

---

*Alumno:*

Yañez Perez Gabriel Osvaldo

Boleta: 2019330158

Correo electronico:

gyanezp1500@alumno.ipn.mx

Grupo: 8MM1

*Profesor:*

Medel Esquivel Ricardo

### Simulación II

Ciudad de México  
15 de marzo de 2022

## Índice

1. Ejercicio 1	3
2. Ejercicio 2	4
3. Ejercicio 3	5
4. Ejercicio 4 y 5	7
5. Ejercicio 6	8

## 1. Ejercicio 1

- a) Usar la función **random()** para simular un volado.

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Tue Mar 15 01:46:41 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  import random
9  x = random.random()
10 if x < 0.5:
11     print ("Aguila")
12 else:
13     print ("Sol")
14
```

- b) Usar la función **random()** para simular 1000 volados

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Tue Mar 15 01:46:41 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  import random
9  count=0
10 while count<1000:
11     x = random.random()
12     if x < 0.5:
13         print ("Aguila")
14     else:
15         print ("Sol")
16     count =count+1
17
```

- c) Determinar de **b)** la probabilidad de que ocurra sol en un volado

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Tue Mar 15 01:46:41 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  import random
9  count=0
10 sol=0
11 ag=0
12 while count<1000:
13     x = random.random()
14     if x < 0.5:
15         sol=sol+1
16     else:
17         ag=ag+1
18     count =count+1
19 PA=sol/count
20
```

## 2. Ejercicio 2

- a) Simular un sorteo de los colores blanco,negro,rojo,azul y verde.

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Tue Mar 15 02:11:25 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  import random
9
10 w = random.random()
11 if w < 0.2:
12     print ("Blanco")
13 elif w > 0.2 and w < 0.4:
14     print ("Negro")
15 elif w > 0.4 and w < 0.6:
16     print ("Rojo")
17 elif w > 0.6 and w < 0.8:
18     print ("Azul")
19 else:
20     print ("Verde")
21
22
23
```

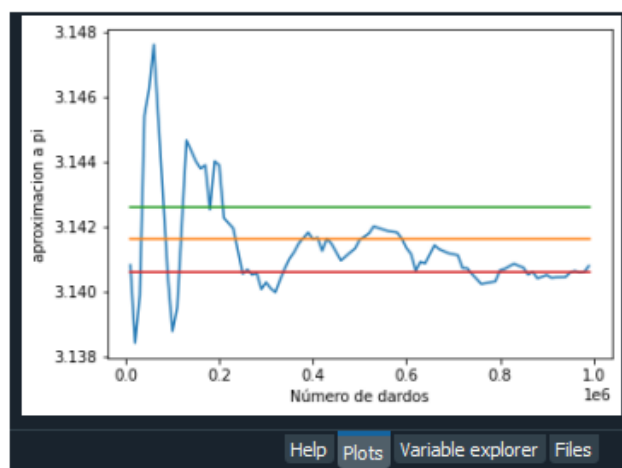
### 3. Ejercicio 3

a) Graficar las salidas obtenidas en la Tarea 1

```

1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Fri Feb 18 19:47:18 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  from random import random
9  import matplotlib.pyplot as plt
10 from math import pi
11 N=1000000
12 n=0
13 epsilon=0.001
14 lx=[]
15 ly=[]
16 ls=[]
17 li=[]
18 lpi=[]
19 for i in range(N):
20     x=random()
21     y=random()
22     if x**2+y**2<1:
23         n=n+1
24         if i %10000==0 and i>0:
25             lx.append(i)
26             ly.append(4*n/i)
27             lpi.append(pi)
28             ls.append(pi+epsilon)
29             li.append(pi-epsilon)
30 print(4*n/N)
31 plt.plot(lx,ly)
32 plt.plot(lx,lpi)
33 plt.plot(lx,ls)
34 plt.plot(lx,li)
35 plt.xlabel("Número de dardos")
36 plt.ylabel("aproximacion a pi")
37 plt.show()
38

```

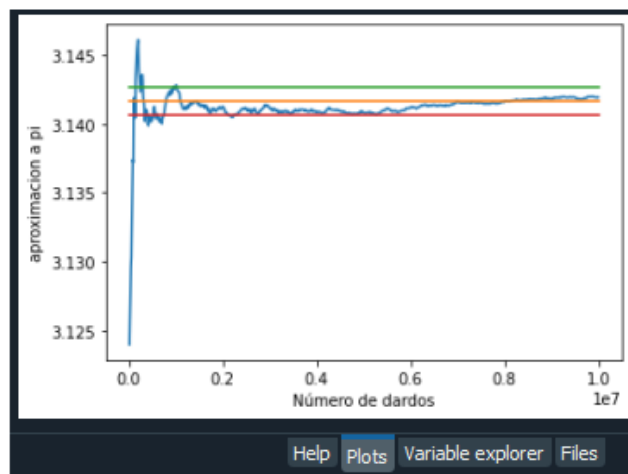


Como podemos observar a continuación el valor de Pi es mas exacto entre mas grande es el numero de valores aleatorios que se generan (N)

```

1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Fri Feb 18 19:47:18 2022
4
5  @author: Osval
6  """
7
8  from random import random
9  import matplotlib.pyplot as plt
10 from math import pi
11 N=10000000
12 n=0
13 epsilon=0.001
14 lx=[]
15 ly=[]
16 ls=[]
17 li=[]
18 lpi=[]
19 for i in range(N):
20     x=random()
21     y=random()
22     if x**2+y**2<1:
23         n=n+1
24         if i %10000==0 and i>0:
25             lx.append(i)
26             ly.append(4*n/i)
27             lpi.append(pi)
28             ls.append(pi+epsilon)
29             li.append(pi-epsilon)
30 print(4*n/N)
31 plt.plot(lx,ly)
32 plt.plot(lx,lpi)
33 plt.plot(lx,ls)
34 plt.plot(lx,li)
35 plt.xlabel("Número de dardos")
36 plt.ylabel("aproximacion a pi")
37 plt.show()
38

```



## 4. Ejercicio 4 y 5

a)  $E[X_i]$  y  $V[X_i]$

$$E(X_i) = 1 * P(X_i = 1) + 0 * P(X_i = 0)$$

$$E(X_i) = P(X_i = 1)$$

$$E(X_i) = P$$

$$V(X_i) = E(X_i^2) - E(X_i)^2$$

$$V(X_i) = P(1 - P)$$

b) Calcular  $E[Z_N]$  y  $V[Z_N]$  ¿Cual debe ser el valor de N para que el error sea de 0.01?

$$X_1 + X_2 + \dots + X_N$$

$$Z = 4 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N}$$

$$E(Z) = \frac{4}{N}$$

$$= \frac{4}{N} E(X_1 + X_2 + \dots + X_N)$$

$$= \frac{4}{N} (E(X_1) + E(X_2) + \dots + E(X_N))$$

$$= \frac{4}{N} NP$$

$$= \frac{4\pi}{4}$$

$$= \pi$$

$$V(Z) = \frac{16}{N^2} V(X_1 + X_2 + \dots + X_N)$$

$$= \frac{16}{N^2} (V(X_1) + V(X_2) + \dots + V(X_N))$$

$$= \frac{16}{N^2} NP(1 - P)$$

$$= \frac{16P(1 - P)}{N}$$

$$P(|Z - \pi| < \epsilon) \leq \frac{V(Z)}{\epsilon^2}$$

$$\leq \frac{16P(1 - P)}{N(0,01)^2}$$

$$\leq \frac{4P(1 - P)}{N(0,01)^2} < \frac{1}{10}$$

$$N > \frac{40}{(0,01)^2} = 400000$$

## 5. Ejercicio 6

Repetir el experimento, utilizando un cuarto de elipse.

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  """
3  Created on Tue Mar 11 03:00:10 2022
4
5  @author: Osva
6  """
7
8  import random
9  import matplotlib.pyplot as plt
10 import numpy as np
11 b = 4
12 x = np.linspace(0, 1, 100)
13 y = np.sqrt((1-(x**2))*b**2)
14 N = 100000
15 m = 0
16 count = 0
17 fig = plt.figure(1, figsize = (10, 10))
18 plt.plot(x, y, color = 'red', markersize = 1)
19 while count < N:
20     x_1 = random.random()
21     y_1 = random.uniform(0, b)
22     plt.scatter(x_1, y_1, s = 20, c = 'red')
23     z = (x_1**2)+((y_1**2)/(b**2))
24     if z < 1:
25         m = m+1
26         count = count+1
27 plt.grid()
28 plt.show()
29 pi = 4*(m/N)
30 print ("el valor de pi es: ",pi)
31 print ("")
32
```