

## Ejercicio 5.15

June 3, 2020

Realizar un programa que calcule la derivada de la función:

$$f(x) = 1 + \frac{1}{2} \tanh(2x) \quad (1)$$

Utilizando el método de derivadas hacia adelante y derivadas centrales, Por otra parte, compare dicha derivada numérica con la análita mediante un gráfico, además grafique el porcentaje de error entre las mismas.

```
[1]: import math as mt
import matplotlib.pyplot as plt
def f(x):
    return 1+(1/2)*mt.tanh(2*x)    # Función que se desea derivar

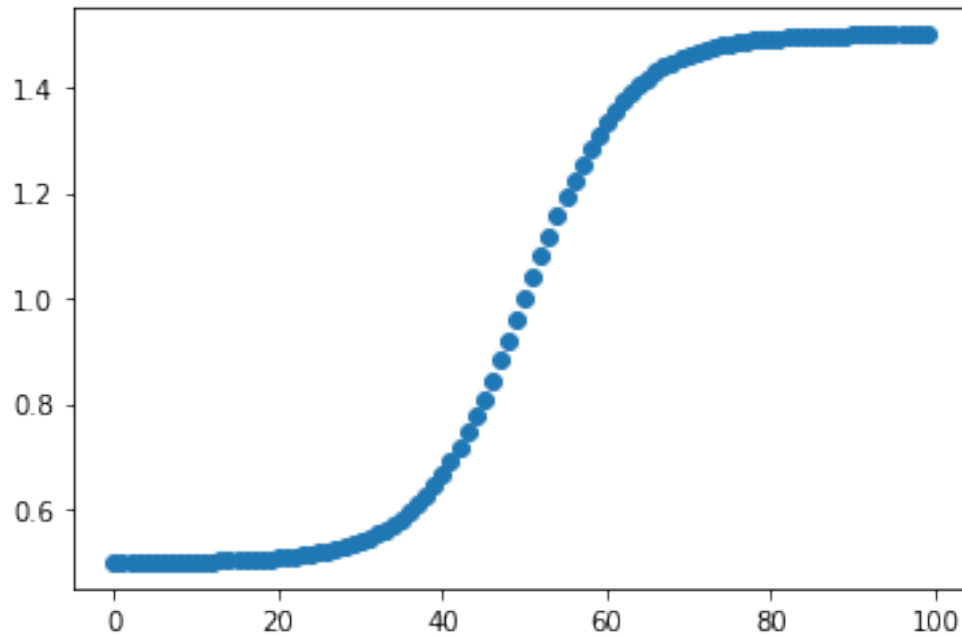
def g(x):
    return 1-mt.tanh(2*x)**2      # Derivada de la función

a=-2
b=2
N=100
h=(b-a)/N

fp=[]
for i in range(N):
    fp.append(f(a+i*h))

plt.plot(fp, 'o')
```

```
[1]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x189b1f75d48>]
```



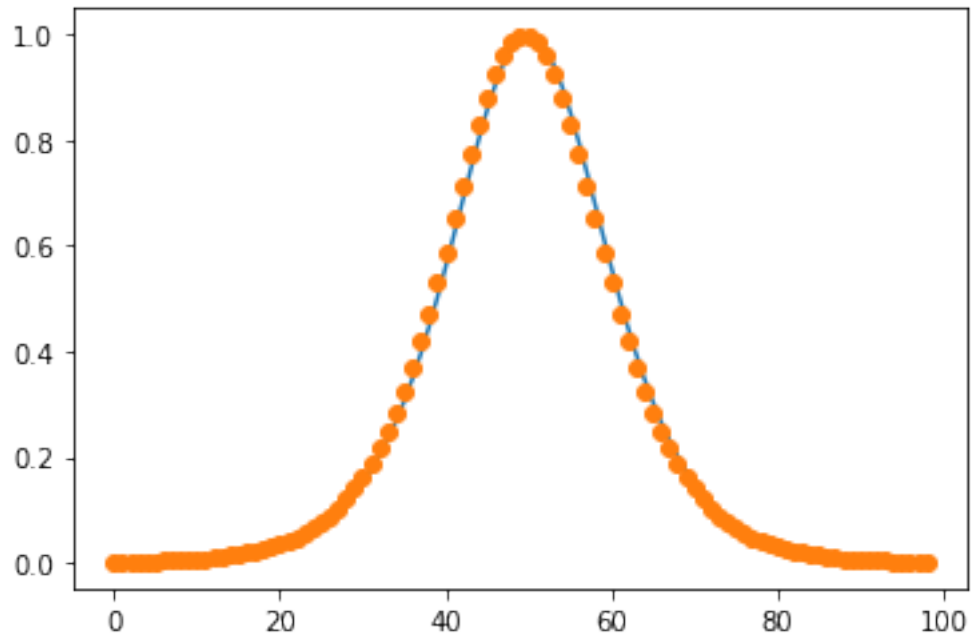
Derivadas numéricas por el método: **Derivadas hacia adelante**

```
[2]: dfn=[]  
     dfa=[]  
  
     for i in range(N-1):  
         dfn.append((fp[i+1]-fp[i])/h)  
         dfa.append(g(a+i*h))
```

Comparamos la derivada Analítica y Numérica

```
[3]: plt.plot(dfa)  
     plt.plot(dfn, 'o')
```

```
[3]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x189b2effc88>]
```

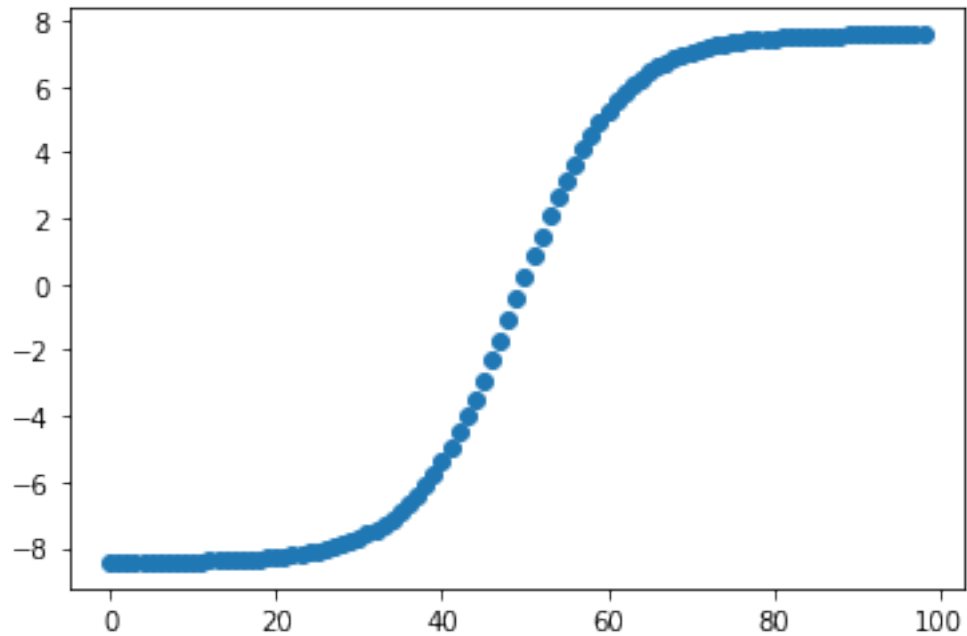


```
[4]: diff=[]

for i in range(N-1):
    tmp=1-(dfn[i]/dfa[i])          # Diferencia entre la derivada numérica y
    ↪analítica (Porcentaje de Error)
    diff.append(tmp*100)
```

```
[5]: plt.plot(diff,'o')
```

```
[5]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x189b2f6ce08>]
```



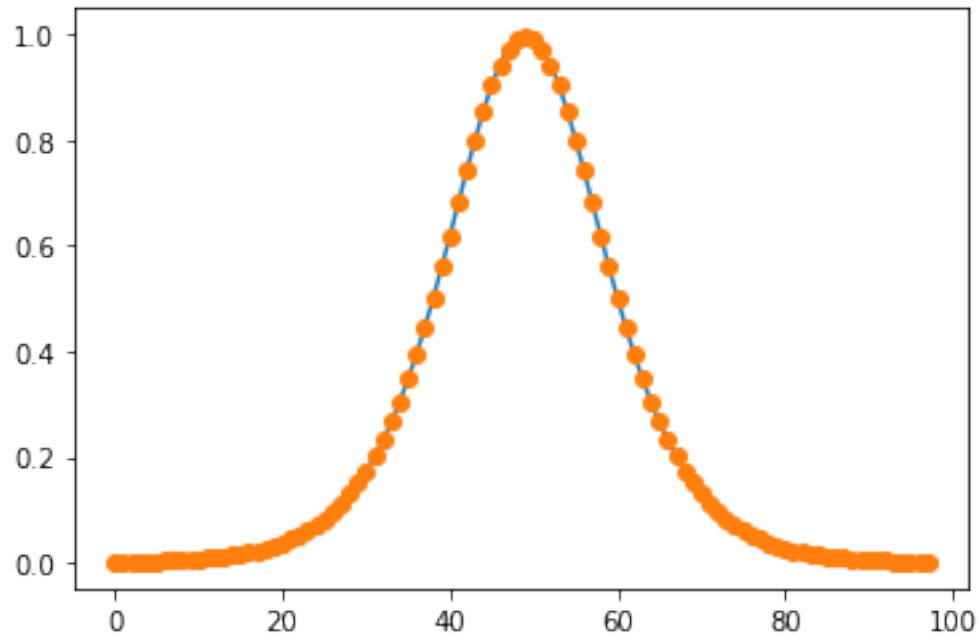
Derivadas Númericas por el método de **Derivadas Centrales**

```
[6]: dfn=[]  
     dfa=[]  
  
     for i in range(1,N-1):  
         dfn.append((fp[i+1]-fp[i-1])/(2*h))  
         dfa.append(g(a+i*h))
```

Comparación entre la derivada analítica y numérica

```
[7]: plt.plot(dfa)  
     plt.plot(dfn,'o')
```

```
[7]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x189b2feda88>]
```

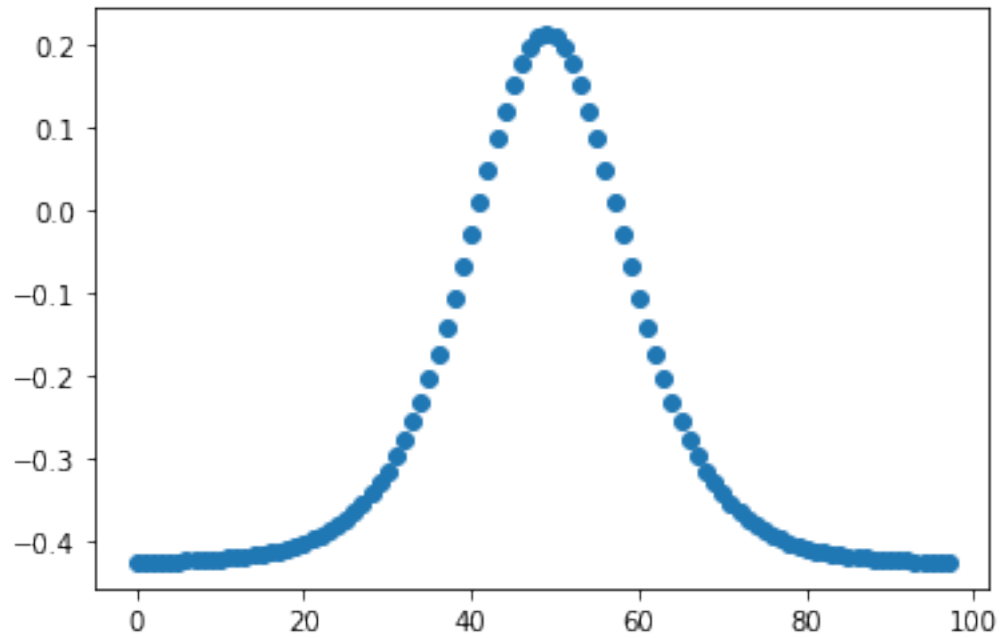


```
[8]: diff=[]

for i in range(N-2):
    # Diferencia entre la derivada numérica y analítica (Porcentaje de Error)
    tmp=1-(dfn[i]/dfa[i])
    diff.append(tmp*100)
```

```
[9]: plt.plot(diff,'o')
```

```
[9]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x189b3046688>]
```



Se concluye que el método de derivadas centrales es más preciso que el método de derivas hacia adelante. Ya que la diferencia porcentual de error es menor en el método de diferenciación central.