

Escuela Politécnica Nacional

Nombre: Dany Molina

Fecha: 18/05/2025

Tarea 5 - Método de Newton y la Secante

Ejercicio 4

El polinomio de cuarto grado

$$f(x) = 230x^4 + 18x^3 + 9x^2 - 221x - 9$$

tiene dos ceros reales, uno en $[-1, 0]$ y el otro en $[0, 1]$. Intente aproximar estos ceros dentro de 10^{-6} con

a. El método de la secante (use los extremos como las estimaciones iniciales)

```
In [4]: import numpy as np

# Definición de la función y su derivada
def f(x):
    return 230*x**4 + 18*x**3 + 9*x**2 - 221*x - 9

def df(x):
    return 920*x**3 + 54*x**2 + 18*x - 221

tol = 1e-6 # Tolerancia

# Método de La Secante
def secante(f, p0, p1, tol, max_iter=1000):
    for i in range(max_iter):
        f_p0 = f(p0)
        f_p1 = f(p1)
        if f_p1 - f_p0 == 0:
            raise ZeroDivisionError("División por cero en la fórmula de la secante")
        p2 = p1 - f_p1 * (p1 - p0) / (f_p1 - f_p0)
        if abs(p2 - p1) < tol:
            return p2, i+1
        p0, p1 = p1, p2
    raise ValueError("El método de la secante no converge en el máximo número de iteraciones")

# Método de Newton
def newton(f, df, p0, tol, max_iter=1000):
    for i in range(max_iter):
        f_p0 = f(p0)
        df_p0 = df(p0)
        if df_p0 == 0:
            raise ZeroDivisionError("Derivada cero. No se puede aplicar Newton-Raphson")
        p1 = p0 - f_p0/df_p0
        if abs(p1 - p0) < tol:
            return p1, i+1
        p0 = p1
    raise ValueError("El método de Newton no converge en el máximo número de iteraciones")
```

```
# Aproximación del cero en el intervalo [-1, 0]
print("CERO en [-1, 0]")

# Secante: usar p0=-1, p1=0
p0_sec = -1
p1_sec = 0
raiz_sec, iter_sec = secante(f, p0_sec, p1_sec, tol)
print(f"(Secante) Raíz ≈ {raiz_sec:.8f} en {iter_sec} iteraciones.")

# Newton: usar p0 = (-1+0)/2 = -0.5
p0_newt = -0.5
raiz_newt, iter_newt = newton(f, df, p0_newt, tol)
print(f"(Newton) Raíz ≈ {raiz_newt:.8f} en {iter_newt} iteraciones.")
```

CERO en [-1, 0]

(Secante) Raíz ≈ -0.04065929 en 4 iteraciones.

(Newton) Raíz ≈ -0.04065929 en 4 iteraciones.

b. El método de Newton (use el punto medio como estimación inicial)

```
In [6]: # Aproximación del cero en el intervalo [0, 1]
print("\nCERO en [0, 1]")
#Secante: usar p0=0, p1=1
p0_sec = 0
p1_sec = 1
raiz_sec2, iter_sec2 = secante(f, p0_sec, p1_sec, tol)
print(f"(Secante) Raíz ≈ {raiz_sec2:.8f} en {iter_sec2} iteraciones.")
#Newton: usar p0 = (0+1)/2 = 0.5
p0_newt = 0.5
raiz_newt2, iter_newt2 = newton(f, df, p0_newt, tol)
print(f"(Newton) Raíz ≈ {raiz_newt2:.8f} en {iter_newt2} iteraciones.")
```

CERO en [0, 1]

(Secante) Raíz ≈ -0.04065929 en 11 iteraciones.

(Newton) Raíz ≈ -0.04065929 en 6 iteraciones.