

**LABORATORIO N<sup>ro</sup> 4 (cursada 2023)**  
**RESOLUCIÓN DE UNA ECUACION NO LINEAL**

**Ejercicio 1:**

1.1 ¿Cómo se comporta el método de Newton con punto inicial  $x_0 = 1$  cuando se lo aplica para encontrar una solución de la siguiente ecuación no lineal:

$$x^5 - x^3 - 4x = 0$$

1.2 ¿Cuáles son las raíces reales de la ecuación anterior? ¿Hay algo anómalo relacionado con ellas?

**Ejercicio 2:**

2.1 Emplee el método de Newton implementando un .m (script) para resolver lo siguiente:

- a)  $x^4 - x = 10$  (dos raíces reales y dos raíces complejas)
- b)  $e^{-x} = \sin x$  (infinitamente muchas raíces)
- c)  $x^3 - 8x^2 + 17x - 10 = 0$  (tres raíces reales)
- d)  $\log x = \cos x$
- e)  $x^4 - 5x^3 - 12x^2 + 76x - 79 = 0$  (cuatro raíces reales)

*Ayuda:* use **fplot** para tener una idea de dónde están las raíces.

2.2 Chequee sus respuestas con el comando **fzero**

2.3 Chequee sus respuestas que involucran ecuaciones polinomiales con el comando **roots**

**Ejercicio 3:** Implemente los métodos de Bisección, Newton y Secante para resolver ecuaciones no lineales en una dimensión y testee sus implementaciones encontrando por lo menos una raíz de cada una de las siguientes ecuaciones:

- a)  $x^3 - 2x - 5 = 0$
- b)  $e^{-x} = x$
- c)  $x \sin x = 1$
- d)  $x^3 - 3x^2 + 3 - 1 = 0$

3.1 Qué criterio de terminación debería usar?

3.2 Qué velocidad de convergencia se logra en cada caso?

3.3 Compare sus resultados (las soluciones y velocidades de convergencia) con aquellos provenientes de alguna rutina ofrecida por las librerías de Matlab u Octave para resolver ecuaciones no lineales.

**Ejercicio 4:** Para la ecuación:  $f(x) = x^2 - 3x + 2 = 0$ , cada una de las siguientes funciones brinda un problema equivalente de punto fijo:

$$g_1(x) = (x^2 + 2)/3$$

$$g_2(x) = \sqrt{3x - 2}$$

4.1 Analice las propiedades de convergencia correspondientes a cada uno de los esquemas de punto fijo de iteración, es decir  $x_{k+1} = g_i(x_k)$  con  $i = 1, 2$  para la raíz  $x = 2$ , mediante el estudio de  $|g_i'(2)|$

4.2 Confirme su análisis implementando cada uno de los esquemas y verificando su convergencia (o su divergencia) y el orden aproximado de convergencia.