PRÁCTICA 5: Métodos de aproximación para la solución de ecuaciones no lineales

1. Vamos a resolver de forma aproximada la ecuación f(x) = 0, por dos métodos diferentes, Bisección y Newton, donde f(x) es la función siguiente:

$$f(x) = \cos x - x^3 - 3x$$

a) Comprobar que existe solución en el intervalo [0 , 1]
b) Aplicar el método de Bisección hasta obtener un valor de la función del orden de 10^{-3}
c) Resolver por el método de Newton, tomando como punto inicial $x_0 = 0$, hasta obtener un valor de la función del orden de 10^{-5}

2. Supongamos una población que evoluciona según la siguiente función, donde la variable *t* representa un tiempo continuo:

$$p(t) = 50e^t - \frac{2t}{3}$$

Queremos evaluar aproximadamente el instante en que la población será de 800 individuos. Por tanto queremos resolver el problema no lineal:

$$p(t) - 800 = 0 \Rightarrow f(t) = 50e^t - \frac{2t}{3} - 800 = 0$$

a) Comprobar que existe solución en el intervalo [2 , 3]
b) Aplicar el método de Bisección hasta obtener un valor de la función del orden de 10^{-1}
c) Partiendo del punto obtenido en el apartado anterior como punto inicial x_0, aplicar el método de Newton hasta conseguir un valor de la función menor que 10^{-12}

3. Queremos determinar el instante en el que coinciden en número de individuos las poblaciones dadas por:

$$p_1(t) = t + 100e^{-t} \qquad\qquad p_2(t) = t^2$$

a) Sabiendo que la solución está entre los tiempos *t* = 2 y *t* = 3, aplicar el método de Bisección tres veces para obtener un punto inicial x_0 para el método de Newton.
b) Partiendo de este punto inicial, aplicar el método de Newton hasta conseguir un valor de la función menor que 10^{-8}.
c) Dar el tiempo aproximado en el cual las poblaciones coinciden.