

# Métodos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería

## Práctica I de OCTAVE

1. Sea la función

$$f(x) = \cos(x) + 1 - x$$

- (a) Aplicar el algoritmo de la bisección para calcular todas las soluciones de la ecuación  $f(x) = 0$  con una tolerancia de  $10^{-6}$  y un número máximo de 1000 iteraciones.
- (b) Aplicar el método de Newton para resolver la misma ecuación en el mismo intervalo y con los mismos valores de tolerancia y número máximo de iteraciones. Compara los resultados obtenidos en ambos métodos.
- (c) ¿Cuántas soluciones tiene la ecuación  $f(x) = 2.6$ ? Justifica tu respuesta y calcula el valor de dichas soluciones.

2. En el estudio de dinámica de poblaciones se tiene el conocido *modelo de Verhulst* que relaciona el número de individuos  $x$  en una generación con el número de individuos  $\phi_V(x)$  de la siguiente generación mediante la fórmula

$$\phi_V(x) = \frac{rx}{1 + xK}$$

considerando que el crecimiento de una población está limitado por los recursos disponibles. Este modelo evoluciona al modelo de predador/presa

$$\phi_P(x) = \frac{rx^2}{1 + (x/K)^2}$$

en donde se ha introducido una población antagonista.

- (a) Toma los valores  $r = 3$  y  $K = 1$  en el modelo de Verhulst  $\phi_V(x)$  y calcula mediante el método del punto fijo todos sus valores estacionarios, es decir, aquellos valores  $x^*$  para los que  $\phi_V(x^*) = x^*$ . ¿Podemos obtener mediante este método todos los puntos estacionarios o fijos de  $\phi_V(x)$ ? ¿Por qué?

- (b) Resuelve el mismo ejercicio para el modelo de predador/presa dado por  $\phi_P(x)$  para los mismos valores de  $r$  y  $K$ . ¿Podemos obtener mediante este método todos los puntos estacionarios o fijos de  $\phi_P(x)$ ? ¿Por qué?
- (c) Resuelve ambos modelos (usando las mismas semillas) con el método de aceleración de Aitken y compara los resultados con los obtenidos en (a) y (b).

Utiliza una tolerancia de  $10^{-6}$  y un número máximo de 1000 iteraciones.

3. Resolver el sistema de ecuaciones no lineales:

$$\begin{cases} x^3 + x^2y - xz + 6 = 0 \\ e^x + e^y - z = 0 \\ y^2 - 2xz = 4 \end{cases}$$

utilizando el método de Newton y trabajando con una tolerancia de  $10^{-6}$ . Utilizar como semilla  $x_0 = (-1, -2, 1)^t$ .