**75.12 95.04 ANÁLISIS NUMÉRICO I - 95.13 MÉTODOS MATEMÁTICOS Y NUMERICOS - 95.10 MODELACIÓN NUMÉRICA**

# GUÍA DE PROBLEMAS

## SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES

1- Sea el sistema de ecuaciones no lineal

$$f(x,y) = x^2 + y^2 - 4 = 0$$
$$g(x,y) = x \cdot y - 1 = 0$$

Resolverlo por el método de Newton con $x_0=2$ y $y_0=0$.

2- Resolver el siguiente sistema:

$$1.021 \cdot \frac{x^2}{y} = -4.953$$

$$5.040 \cdot x \cdot y = -0.05440$$

utilizando el método de Newton, hasta obtener una precisión de 4 dígitos. Partir de la siguiente estimación: con x=0.3, y=-0.03.

3- Resolver el siguiente sistema de ecuaciones mediante el método de Newton:

$$3.11 \cdot x \cdot (y-1) = -8.73$$
$$0.749 \cdot x + 1.21 \cdot y = -2.08$$

Trabajar con una precisión de 3 dígitos. Iterar hasta obtener 3 dígitos significativos. Tomar $x_0=1$, $y_0=-2$.

4- Sea el siguiente sistema de ecuaciones no lineales:

$$x_1 \cdot x_2^2 = 11.20$$
$$x_1 + x_2 = -1.83$$

a) Hallar la solución utilizando el método de Newton. Partir de los valores de $x_1=1$, $x_2=-3$, y utilizar aritmética de punto flotante con 3 dígitos de precisión.
b) Volver a hallar la solución con la misma precisión, pero esta vez por el método de Gauss-Seidel no lineal, partiendo de los mismos valores que en el punto a.
c) Justificar el comportamiento oscilatorio observado en el punto anterior en términos del error de redondeo.

5- Se desea implementar un algoritmo para resolver sistemas no lineales expresados como $f_i\left(x_1, x_2, \ldots, x_n\right) = 0$, $(1 \le i \le n)$.

Se dispone de las siguientes subrutinas:

a) Gauss(n,A,b,x): Dada la matriz A de coeficientes, la dimensión y el vector b, devuelve el vector solución x.
b) Finita(G,ε,G'): Dada una función G y un valor ε de su argumento provee una estimación G' de la derivada de la función en ε.

6- Sea el sistema no lineal:

$$x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = 4.188$$
$$x_1 + x_2 + x_3 = 3.677$$
$$x_1 + 1.258 \cdot x_2 = 0$$

a) Resolverlo por el método de Newton, partiendo de:

$$x^{(o)} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

con 3 iteraciones.

b) Idem punto a), sin actualizar la matriz de coeficientes.
c) Mostrar que el orden de convergencia es de aproximadamente 0.5.

7- Se desea resolver el siguiente SENL

$$3x_1 - \cos(x_2 x_3) - \frac{1}{2} = 0$$

$$x_1^2 - 81(x_2 + 0.1)^2 + \mathrm{sen}(x_3) + 1.06 = 0$$

$$e^{-x_1 x_2} + 20x_3 + \frac{10\pi - 3}{3} = 0$$

con una precisión de $10^{-6}$ para $\left\| \varepsilon_{k+1} \right\|_\infty$, donde $\varepsilon_{k+1}$ es el error absoluto entre dos iteraciones consecutivas.

a) Utilizar un método de punto fijo

b) Acelerar la convergencia de a) usando el criterio de Gauss-Seidel
c) Utilizar el método de Newton