

## Trabajo Práctico N°2

Carolina Tauro, Estefanía De Elia, César Germán Maglione  
5 – 9 de mayo de 2022

**Problema 1:** Desarrolle una función para encontrar la raíz de una función  $f$  utilizando el método de la bisección. Los datos de entrada deberán ser:

- la función  $f$ ,
- el intervalo inicial  $[a, b]$  y
- la tolerancia  $TOL$ .

El programa debe retornar:

- el valor final  $c$  de la aproximación a la raíz,
- el valor  $f(c)$  y
- el error correspondiente.

¿Cómo harías para implementar el método utilizando la lógica **for** y la lógica **while**?

**Problema 2:** Encontrá la intersección de estas dos funciones:

$$y_1 = \sqrt{x^2 + 1},$$

$$y_2 = \tan(x), \quad 0 \leq x \leq \pi/2.$$

Utilizá el método de la bisección (el programa del Ejercicio 1), hasta alcanzar una estimación de la solución  $r$ , con una tolerancia de 0,0001. Presentá una tabla con los siguientes valores:  $n$  (número de la iteración),  $a_n$  (extremo inferior del intervalo),  $b_n$  (extremo superior del intervalo),  $c_n$  (estimación de la raíz),  $f(a_n)$ ,  $f(b_n)$  y  $f(c_n)$ .

**Problema 3:** Utilizando el método de la bisección encontrá las soluciones positivas de las siguientes ecuaciones:

(a)  $\tan(x) - x + 1 = 0, \quad 0 < x < 3\pi$

(b)  $\sin(x) - 0,3 \exp(x) = 0, \quad x > 0$

En cada caso presentá una tabla con los siguientes valores:  $n$  (número de la iteración),  $a_n$  (extremo menor del intervalo),  $b_n$  (extremo mayor del intervalo),  $c_n$  (estimación de la raíz)  $f(a_n)$ ,  $f(b_n)$  y  $f(c_n)$ , hasta alcanzar una estimación de la raíz  $r$ , con una tolerancia de 0.0001.

**Problema 4:** Considerá la función  $f(x) = x^2 - x - 3$ .

- (a) Determiná la fórmula de Newton-Raphson  $p_k = g(p_{k-1})$ .
- (b) Empezá con  $p_0 = 1,6$  y calculá  $p_1$ ,  $p_2$  y  $p_3$ .
- (c) Empezá con  $p_0 = 0$  y calculá  $p_1$ ,  $p_2$  y  $p_3$ . ¿Qué se puede conjeturar sobre esta sucesión? (compará con las soluciones exactas que son fáciles de calcular).

**Problema 5:** Desarrollá una función para encontrar la raíz de una función  $f$  utilizando el método de Newton-Raphson, dando como datos de entrada:

- la función  $f$ ,
- su derivada  $df$ ,
- el punto inicial  $p_0$ ,
- la tolerancia  $TOL$  y
- un número máximo de iteraciones  $maxit$ .

El programa debe retornar:

- el valor final de la aproximación  $p$  de la raíz,
- el error,
- el número de iteraciones realizadas y
- el valor de  $f(p)$ .

Cómo harías para implementar el método utilizando la lógica `for` y la lógica `while`?

**Problema 6:** Encontrá las raíces positivas de las siguientes funciones usando el método de Newton-Raphson especificando alguna tolerancia.

- (a)  $f(x) = 0,5 \exp(x - 3) - \sin(x)$ ,  $x > 0$
- (b)  $g(x) = \log(1 + x) - x^2$
- (c)  $t(x) = \exp(x) - 5x^2$

**Problema 7:** Calculá una aproximación al valor de  $\sqrt{2}$  con 5 cifras decimales significativas de precisión utilizando ambos métodos, de bisección y de Newton-Raphson.

- Calculá el error cometido en cada paso de simulación (calculado como la diferencia con el valor considerado como *exacto*)
- ¿Cuántas iteraciones le lleva a cada método llegar al valor de tolerancia requerido? ¿Qué relación tiene esto con la convergencia de cada método?