



## Practica No. 4

### Método de Bisecciones Sucesivas

Nombre(s):

Ximena Rivera Delgadillo

Jose Luis Sandoval Perez

#### Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: implementar en ANSI C el método de bisecciones sucesivas para determinar el valor de al menos una raíz de una función específica.

#### Fundamento Teórico:

El método de la bisección, conocido también como *de corte binario*, *de partición en dos intervalos iguales*, *de búsqueda binaria* o *de Bolzano* es un método cerrado que se basa en los siguientes teoremas.

##### Teorema del valor intermedio:

Si  $f \in [a, b]$  y  $k$  es un número cualquiera comprendido entre  $f(a)$  y  $f(b)$  entonces existe un punto  $c$  en el intervalo  $(a, b)$  tal que  $f(c) = k$

##### Teorema de Bolzano:

Sea  $f$  una función continua en el intervalo  $[a, b]$ , con  $f(a)f(b) < 0$  entonces existe al menos un punto  $c \in [a, b]$  tal que  $f(c) = 0$

Así pues, si se tiene una función  $f(x)$  continua en el intervalo  $[x_i, x_s]$ , con  $f(x_i)$  y  $f(x_s)$  de signos opuestos, por el teorema anterior, existe un valor  $x^*$  incluido en el intervalo  $(x_i, x_s)$  tal que  $f(x^*) = 0$

El método requiere de dividir el intervalo a la mitad y localizar la mitad que contiene a la raíz. El proceso se repite y su aproximación mejora a medida que los subintervalos se dividen en intervalos más y más pequeños; la primera aproximación a la raíz, se determina como:

$$x_M = \frac{(x_i + x_s)}{2} \quad (2.1)$$

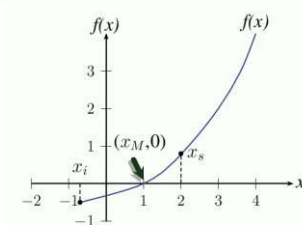


Figura 2.2: Esquema del método de la Bisección



## Programación Científica

Para determinar en qué subintervalo está situada la raíz, hay que considerar lo siguiente:

- Si  $f(x_M) = 0$ , entonces la raíz es igual a  $x_M$ .
- Si  $f(x_i) * f(x_M) < 0$ , la raíz está en el primer subintervalo  $(x_i, x_M)$
- Si  $f(x_i) * f(x_M) > 0$ , la raíz está en el segundo subintervalo  $(x_M, x_s)$ .

Se calcula una nueva aproximación a la raíz en el nuevo subintervalo y se continúa con las iteraciones hasta que se alcanza el margen de error fijado de antemano ( $\epsilon$ ).

Una de las ventajas de este método es que siempre es convergente.

Las desventajas son que converge muy lentamente y que, si existe más de una raíz en el intervalo, el método solo permite encontrar una de ellas.

### Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 3 personas

### Materia l:

1. Computadora
2. Compilador de lenguaje ANSI C

### Procedimiento:

Se va a crear un programa que ejecute la evaluación del método de bisecciones sucesivas para la función  $f(x) = x \sin x - 1$ .

El primer valor propuesto para el intervalo es  $[0, 2]$  y la tolerancia al error ( $\epsilon$ ) es 0.005.

Para los cálculos se deberán considerar 9 cifras significativas para los valores aproximados de  $x$ .

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
  - a. Nombre de la institución
  - b. Nombre del centro al que pertenece la carrera
  - c. Nombre del departamento al que pertenece la carrera
  - d. Nombre de la materia
  - e. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
  - f. Nombre del profesor
  - g. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Incluir las librerías necesarias.
3. Se debe desplegar un menú para que el usuario teclee el intervalo inicial de  $x$  y la tolerancia al error ( $\epsilon$ ) y una opción para salir del sistema.



4. Una vez realizada cualquier operación se debe regresar al menú principal.
5. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

### Resultados:

Realizar al menos dos corridas de prueba para cada operación y mostrar imágenes de las pantallas de texto generadas.

```
-----
      B I E N V E N I D O
-----
Este programa calcula la raiz de la funcion f(x)= x * sen(x)-1 por el metodo de biseccion
-----
      E L I G E      O P C I O N
(1) Metodo biseccion
(2) Salir
Opcion: 1
Ingresa el valor de los intervalos
Sup: 2
Inf: 0
Ingresa la tolerancia de error: 0.005
La raiz fue encontrada en = 1.1171875 con 7 iteraciones :)

PROGRAMA REALIZADO POR:
XIMENA RIVERA DELGADILLO
JOSE LUIS SANDOVAL PEREZ
Presione una tecla para continuar . . .
```

Una vez terminado el programa debe subirse a la plataforma de **aulavirtual** junto con este reporte.

### Conclusiones:

*El metodo de bisección es un metodo bastante sencillo de comprender y bastante fácil de implementar, sin duda resulto ser una practica sencilla. El teorema de Bolzano ayuda mucho a la implementación de esta practica. Al tener un intervalo resulta mas fácil tener una raíz mas exacta.*