

14.

1. Las condiciones necesarias para que la raíz exista, sea única y pueda ser calculada, es necesario el uso del método de bisección o punto intermedio, que tiene los siguientes criterios:
  - La función  $f(x)$  debe ser continua.
  - Esta función  $f(x)$  debe ser diferenciable
  - En sus valores acotados debe tener un punto abajo y arriba de cero.
2. La convergencia del método de bisección o de punto intermedio está dado por la sucesión de puntos medios de los intervalos generados. Por lo cual existe un número  $x \in [a, b]$  tal que  $f(x) = 0$ , y  $|x - c_n| \leq \frac{b-a}{2^{n+1}}$ , donde :
  - $[a, b]$  es el intervalo generado por el método de bisección.
  - $c_n$  la sucesión de puntos medios con  $n = 0$  hasta  $n = \infty$ .

Esta convergencia proporciona una estimación predeterminada por la precisión de la solución calculada, que nos garantiza que la cantidad de bisecciones ( $N$ ) en su punto medio ( $c_n$ ) es una aproximación a cero con un error menor que el valor fijado  $\delta$ , la cual está dada por, donde tomaremos solo la parte entera del argumento :

$$N = \frac{\ln(b-a) - \ln(\delta)}{\ln(2)}$$

3. El pseudocódigo para resolver el método de bisección o punto intermedio :
  1. Dada la función escójase dos valores iniciales para  $[a, b]$  de tal manera que sustituyéndolos en la  $f(x)$  se encuentre un cambio de signo para determinar entre que intervalos se encuentra la raíz, si esto se cumple ahí que multiplicar  $f(a) * f(b)$  y el resultado debe ser menor a cero.
  2. La primera aproximación se encuentra de la siguiente manera:

$$xr = s \frac{a+b}{2}$$

3. Ahora ahí que determinar en que sub-intervalo está la raíz para eso se hace lo siguiente:

$$\text{si } f(a) * f(b) < 0$$

entonces la raíz está en el primer sub-intervalo y  $b = xr$

$$\text{si } f(a) * f(b) > 0$$

entonces la raíz se encuentra en el segundo sub-intervalo y  $a = xr$

$$si f(a) * f(b) = 0 \text{ ó } f(b) * f(xr) = 0$$

entonces  $xr$  es la raíz

4. Después se calcula el error aproximado:

$$Ea = \frac{xr(valorActual) - xr(valorAnterior)}{xr(valorActual)} * 100\%$$

5. Se vuelve a calcular la siguiente aproximación

6. Regresar al paso 2 y seguir hasta aquí nuevamente

7. y se deja de realizar hasta que el  $Ea$  sea igual a 0.01, o se encuentre la raíz.