El método de la bisección, de la bipartición o de la dicotomía

Considérese una ecuación no lineal de la forma $f(x) = 0$, donde f es continua en un intervalo $[a,b]$ y tal que $f(a)$ tiene signo contrario a $f(b)$, es decir que $f(a) \cdot f(b) < 0$. Por el Teorema de Bolzano existirá al menos un punto x^* de este intervalo en el que $f(x)$ se anule.

Nota: El que exista "al menos" un punto en el que se anule $f(x)$ no quiere decir que sólo haya uno. Contando cada raíz de $f(x)$ tantas veces como sea su multiplicidad, si $f(a) \cdot f(b) < 0$, habrá en general un número impar de raíces y si fuese positivo o no hay ninguna raíz o habrá un número par de ellas.

Una primera aproximación de este punto x^* puede ser el punto medio:

$$x_1 = \frac{a+b}{2}$$

Si $f(x_1) = 0$ ya se tendría calculada una raíz. Pero en general se tendrá que $f(x_1) \neq 0$. Pero, al ser la función continua, si $f(a) \cdot f(x_1) < 0$ se puede afirmar que en el intervalo $[a, x_1]$ habrá al menos una solución de la ecuación. Y si $f(a) \cdot f(x_1) > 0$ se verificará que $f(x_1) \cdot f(b) < 0$ lo que nos indicaría que en el intervalo $[x_1, b]$ existirá al menos una raíz. Por tanto, se habrá definido así un nuevo intervalo $[a_1, b_1]$ en el que existirá una solución. En él puede aplicarse nuevamente el proceso anterior.

Puesto que cada intervalo se divide en dos partes iguales se puede obtener una cota del error

$$|x_n - x^*| \leq \frac{|b_n - a_n|}{2} = \frac{|b-a|}{2^n}$$