ANÁLISIS NUMÉRICO

Mag. Carlos Alberto Ardila Albarracín

BLOQUE 1. RAÍCES DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE

1.4. MÉTODO DE LA SECANTE

MÉTODO DE LA SECANTE

Este método se basa en la fórmula de Newton-Raphson, pero evita el cálculo de la derivada usando la siguiente aproximación

$$\boxed{f'(X_i) \approx \frac{f(X_{i-1}) - f(X_i)}{X_{i-1} - X_i}}$$

MÉTODO DE LA SECANTE

Sustituyendo en la fórmula de Newton-Raphson, obtenemos:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)} \approx x_i - \frac{f(x_i)}{\dfrac{f(X_{i-1}) - f(X_i)}{X_{i-1} - X_i}}$$

$$\therefore \quad x_{i+1} \approx x_i - \frac{f(x_i)\,(X_{i-1} - X_i)}{f(X_{i-1}) - f(X_i)}$$

MÉTODO DE LA SECANTE

Esa es la fórmula del método de la secante.
Nótese que para poder calcular el valor de X_{i+1} necesitamos conocer los dos valores anteriores X_i y X_{i-1}.

Obsérvese también, el gran parecido con la fórmula del método de la regla falsa.

¿Diferencia? regla falsa trabaja sobre intervalos cerrados y el método de la secante es un proceso iterativo.

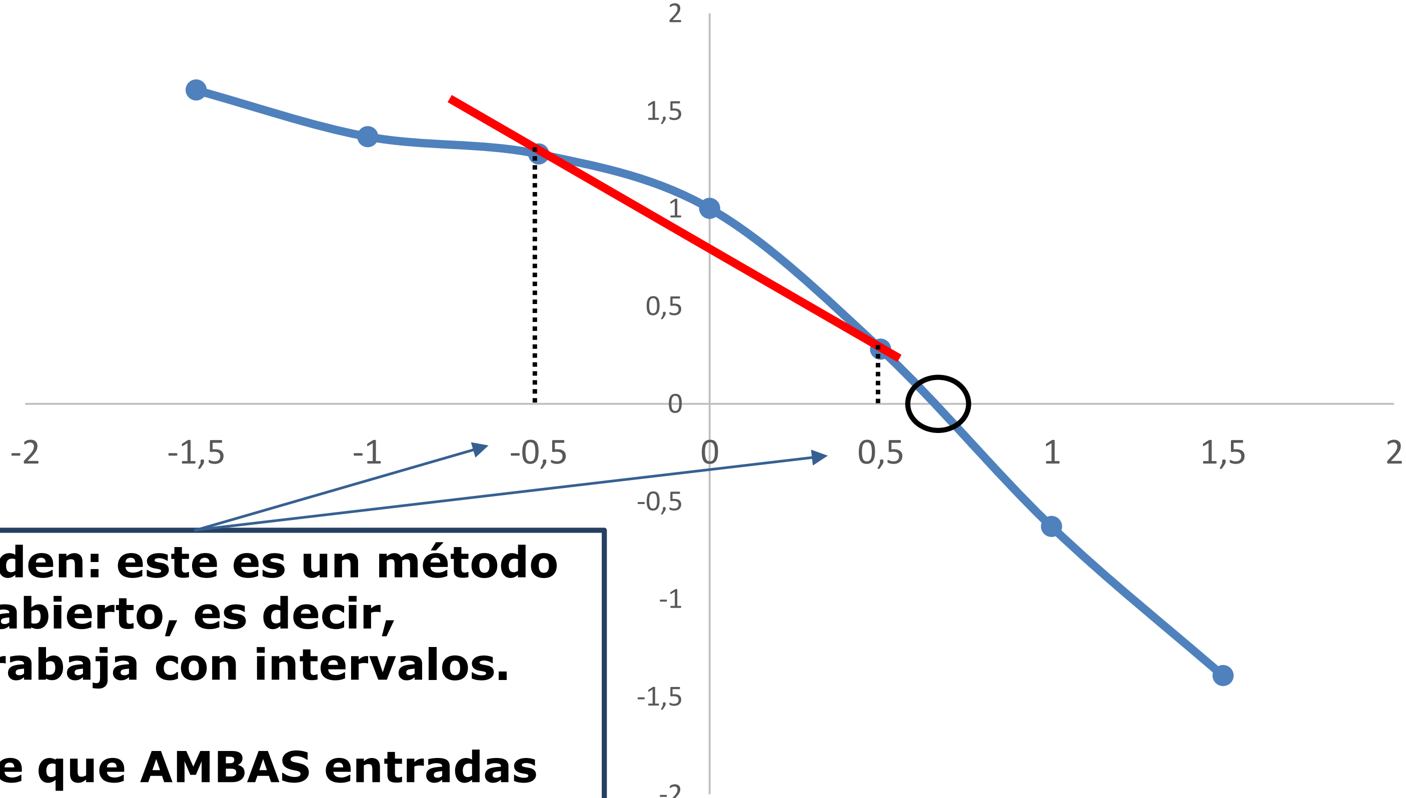
Y por lo mismo, encuentra la aproximación casi con la misma rapidez que el método de Newton-Raphson.

Claro, corre el mismo riesgo de no converger a la raíz, mientras que el método de la regla falsa es más seguro.

MÉTODO DE LA SECANTE

Aproxime la raíz de $f(x) = e^{-(x^2)} - x$

Con entradas Xo = -0.5 y X1 = 0.5, y hasta que Erp < 1%.



Recuerden: este es un método abierto, es decir, NO trabaja con intervalos.

Fíjense que AMBAS entradas están a la izquierda de la raíz

MÉTODO DE LA SECANTE

Tenemos que f(xo) = 1.278801 y f(x1)=-0.278801, que sustituimos en la fórmula de la secante para calcular la aproximación **X_2**:

$$x_2 = x_1 - \left[\frac{f(x_1)(x_0 - x_1)}{f(x_0) - f(x_1)}\right] = \mathbf{0.651708}$$

Con un error aproximado de

$$\mathbf{Erp} = \left|\frac{x_2 - x_1}{x_2} \times 100\%\right| = \mathbf{19.5\ \%}$$

Como todavía no se logra el objetivo continuamos con el proceso.

MÉTODO DE LA SECANTE

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

Valor	Aprox. Raiz	Erp
Xo	-0,5	
X1	0,5	
X2	0.651708	19,5
X3	0.652916	0,185

Como el Erp es menor al 1% planteado inicialmente (TOLERANCIA) se termina el proceso.

De lo cual concluimos que
la aproximación a la raíz es: X_3 = 0.652916