METODO DE LA SECANTE

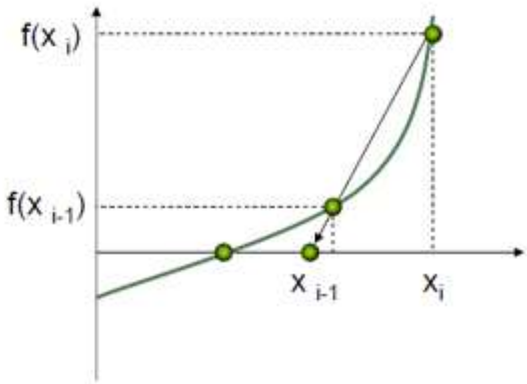
- El principal inconveniente del método de Newton estriba en que requiere conocer el valor de la primera derivada de la función en el punto. Sin embargo, la forma funcional de $f(x)$ dificulta en ocasiones el cálculo de la derivada. En estos casos es más útil emplear el método de la secante.
- El método de la secante parte de dos puntos (y no sólo uno como el método de Newton) y estima la tangente (es decir, la pendiente de la recta) por una aproximación de acuerdo con la expresión:

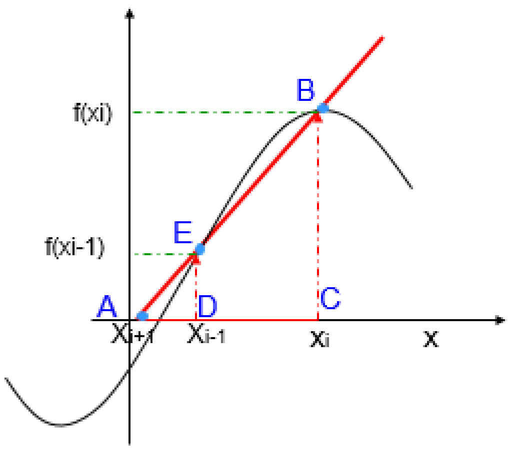
Un problema potencial en la implementación del método de Newton Raphson es la evaluación de la derivada. En casos complejos, la derivada se puede aproximar mediante una diferencia finita dividida hacia atrás

$$f'(x_i) \cong \frac{f(x_{i-1}) - f(x_i)}{x_{i-1} - x_i}$$

Sustituyendo en la ecuación de Newton - Raphson

$$\boxed{x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_{i-1} - x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}}$$





$$\frac{\overline{BC}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AD}}$$

- **Ejemplo 1**
  Usar el método de la secante para aproximar la raíz de $f(x) = e^{-x^2} - x$ comenzando con $x_0 = 0$ $x_1 = 1$
  , y hasta que $|\epsilon_a| < 1\%$

- ***Solución***

Tenemos que $f(x_0) = 1$ y $f(x_1) = -0.632120558$ que sustituimos en la fórmula de la secante para calcular la aproximación x_2 :

$$x_2 = x_1 - \left[\frac{f(x_1)(x_0 - x_1)}{f(x_0) - f(x_1)}\right] = 0.612699837$$

- Con un error aproximado de:

$$|\epsilon_a| = \left|\frac{x_2 - x_1}{x_2} \times 100\%\right| = 63.2\%$$

Como todavía no se logra el objetivo, continuamos con el proceso. Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

Aprox. a la raíz	Error aprox.
0	
1	100%
0.612699837	63.2%
0.653442133	6.23%
0.652917265	0.08%

De lo cual concluimos que la aproximación a la raíz es:

$$x_4 = 0.652917265$$

- Con el método de la secante, calcule la raíz de $f(x)=e^{-x}-x$. Comience los cálculos iniciales con los valores $x_{-1}=0$ y $x_0= 1.0$.

Solución.

Primera iteración:

$x_{-1}=0$ $f(x_{-1})=1$

$x_0 =1$ $f(x_0)=-0.63212$

$x_1=1-((-0.63212)(0-1)/(1-(-0.63212)))=0.61270$

Segunda iteración

$x_0=1$ $f(x_0)=-0.63212$

$x_1 =0.61270$ $f(x_1)=-0.07081$

$x_2=0.61270-((-0.0708)(1-0.61270)/(-0.63212-$ …

… $(0.07081))) = 0.56384$