

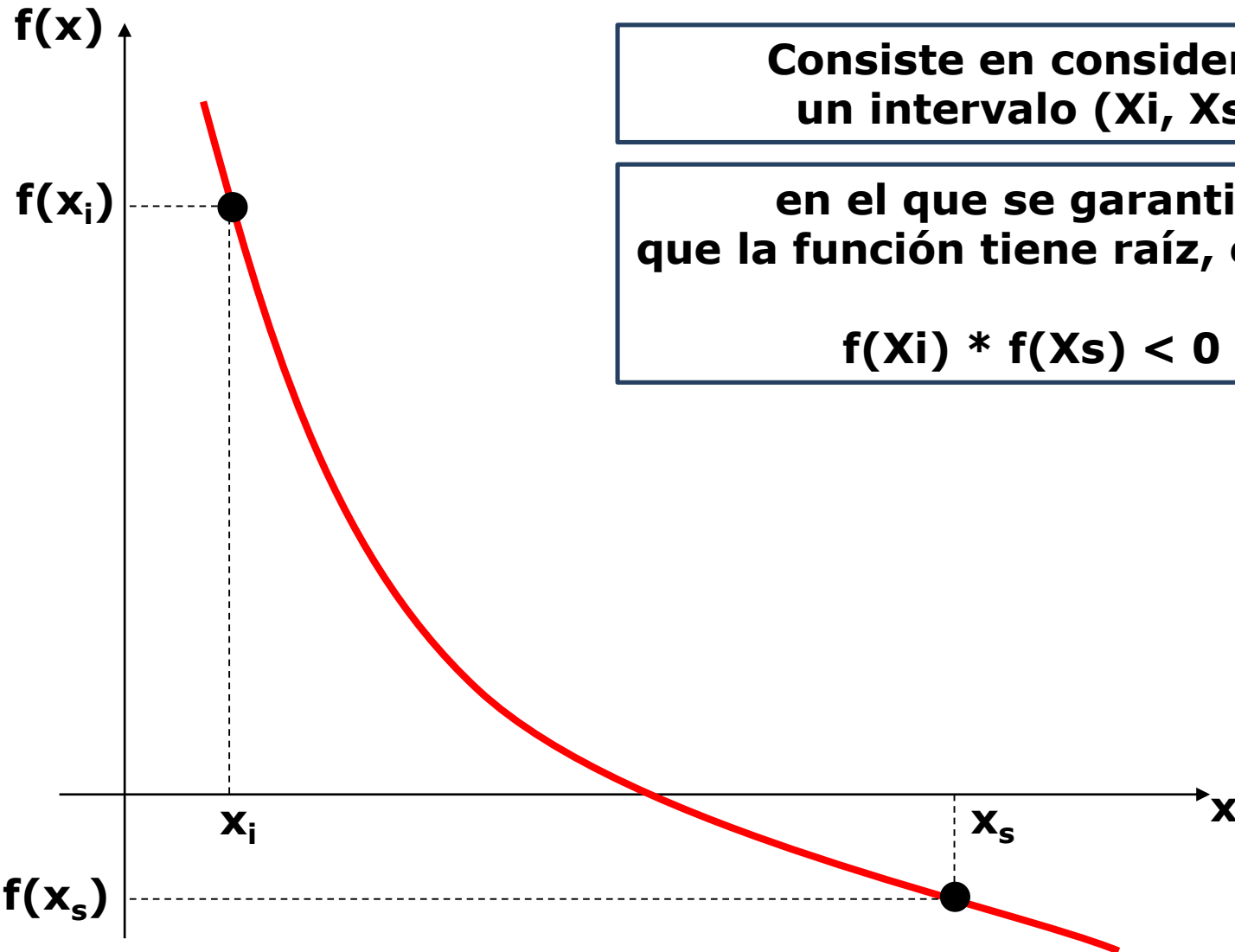


ANÁLISIS NUMÉRICO

Mag. Carlos Alberto Ardila Albarracín

BLOQUE 1. RAÍCES DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE
1.2. MÉTODO DE REGLA FALSA

MÉTODO DE REGLA FALSA

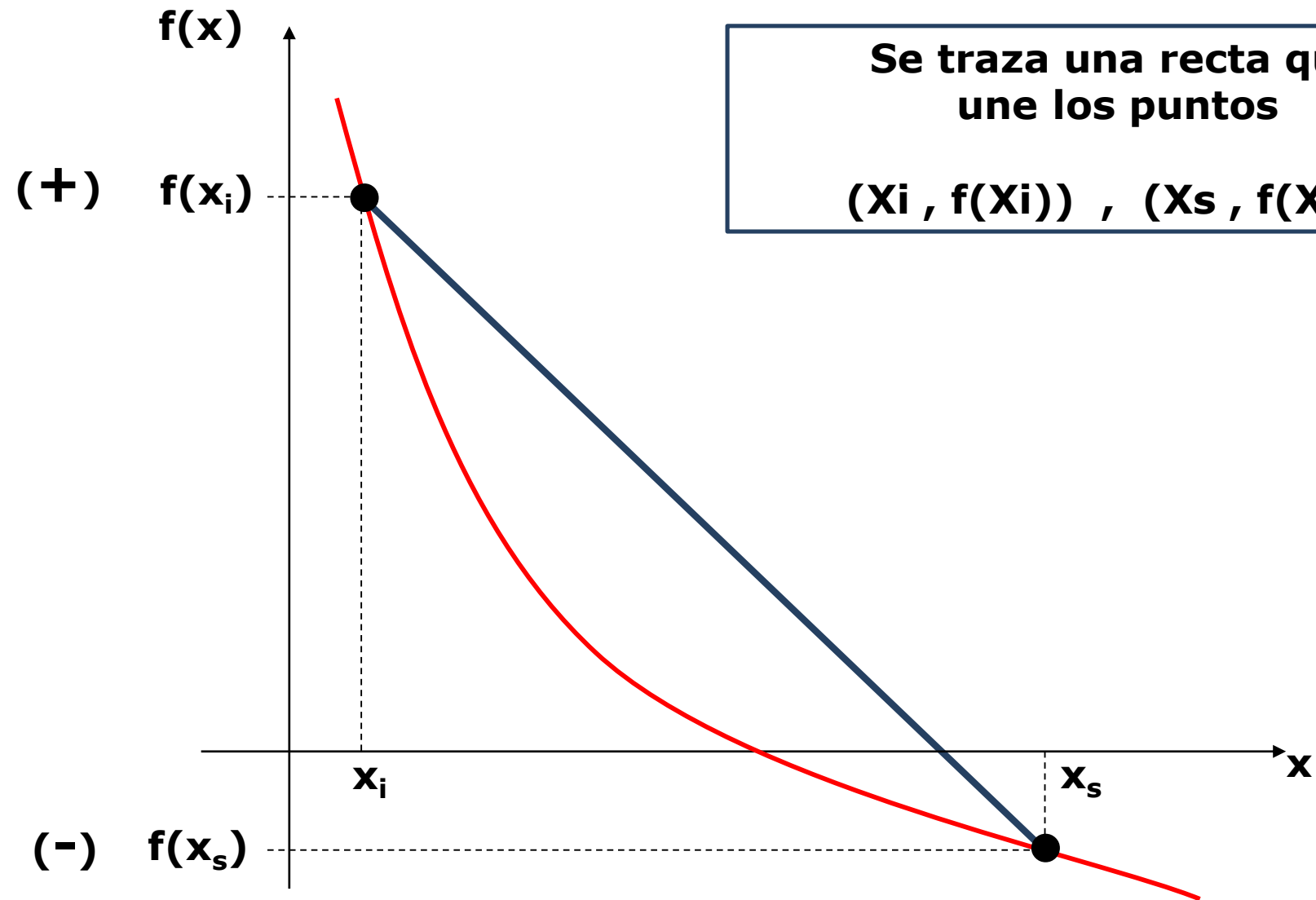


Consiste en considerar
un intervalo (X_i, X_s)

en el que se garantice
que la función tiene raíz, es decir:

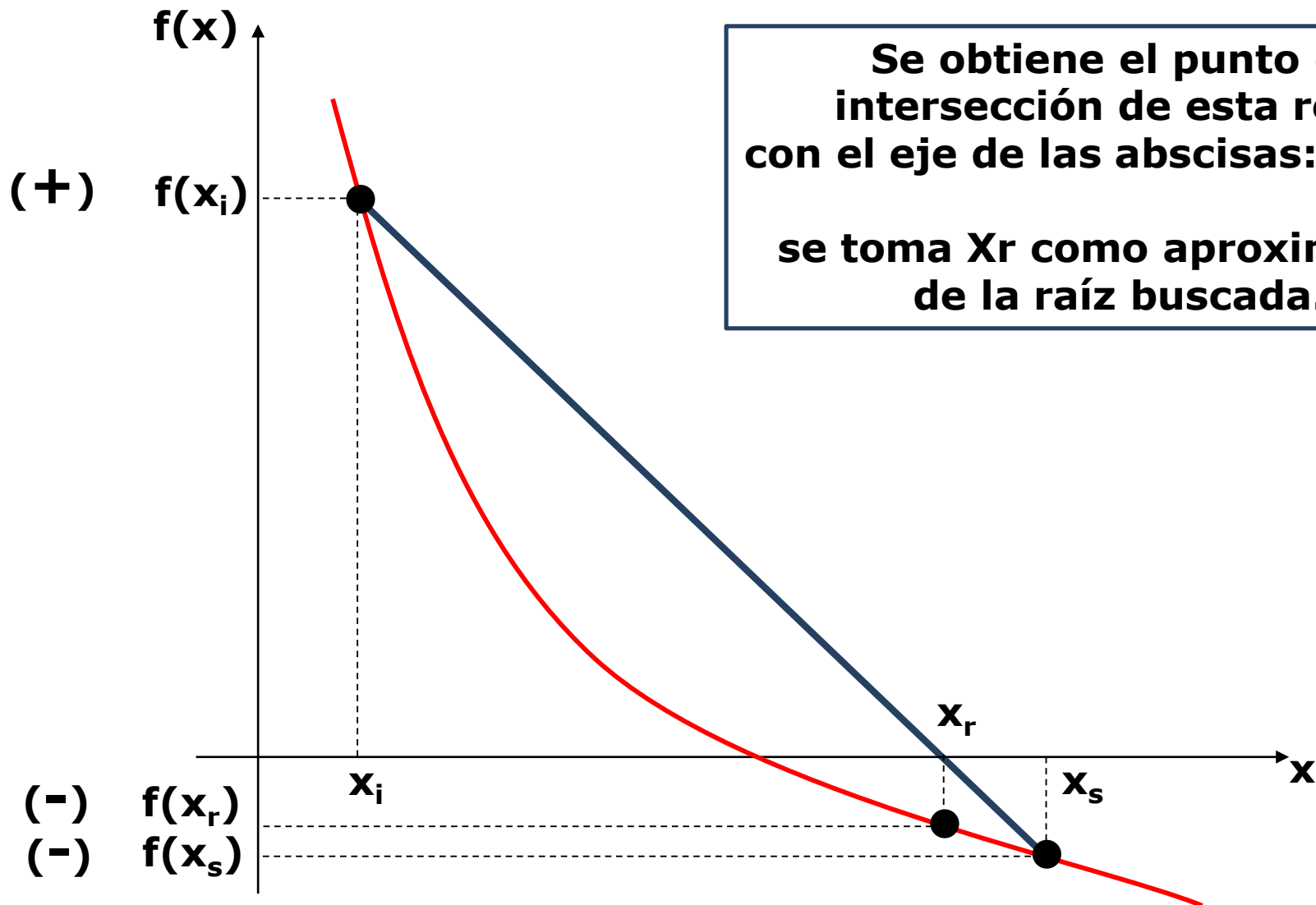
$$f(X_i) * f(X_s) < 0$$

MÉTODO DE REGLA FALSA



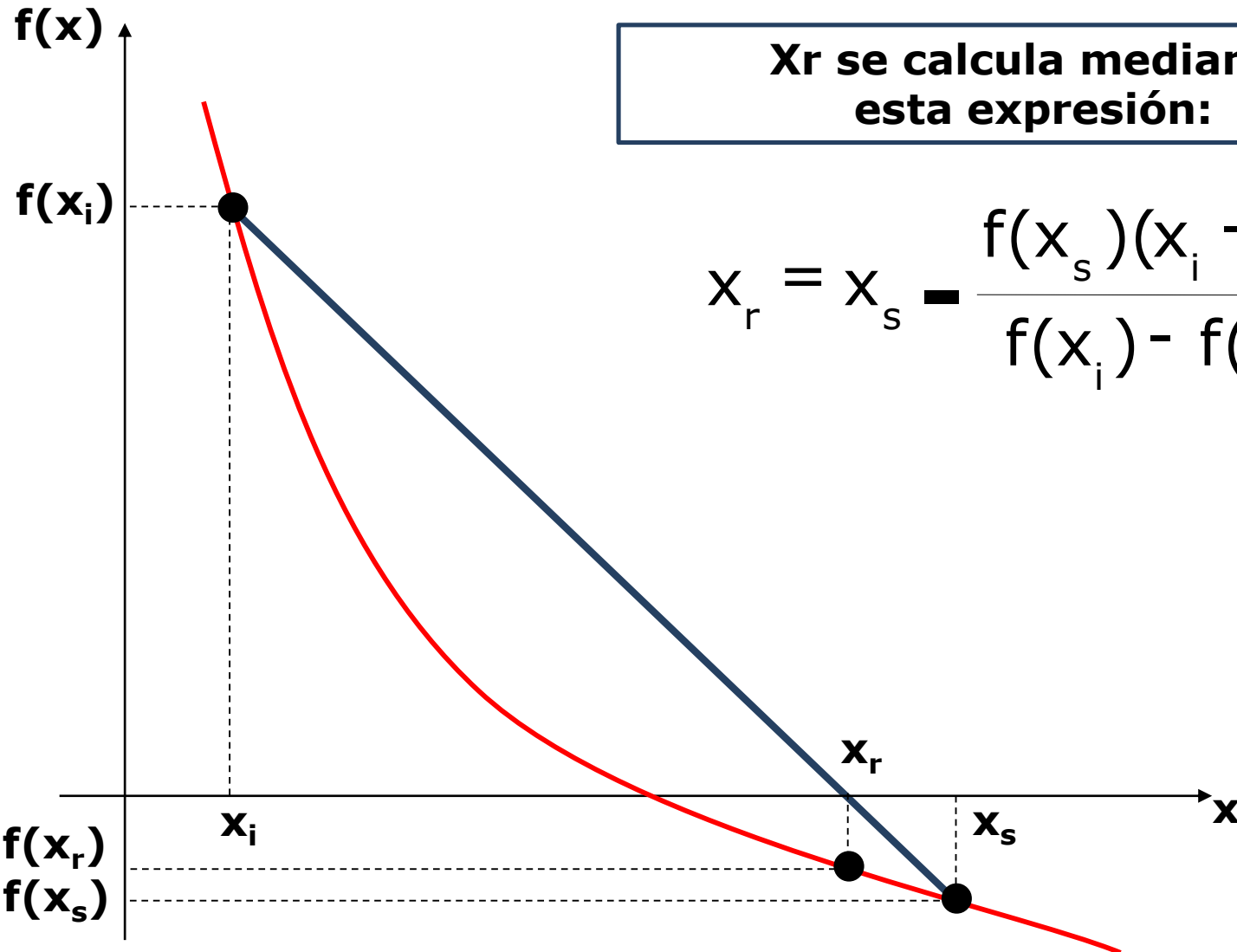
Se traza una recta que
une los puntos
 $(x_i, f(x_i))$, $(x_s, f(x_s))$

MÉTODO DE REGLA FALSA

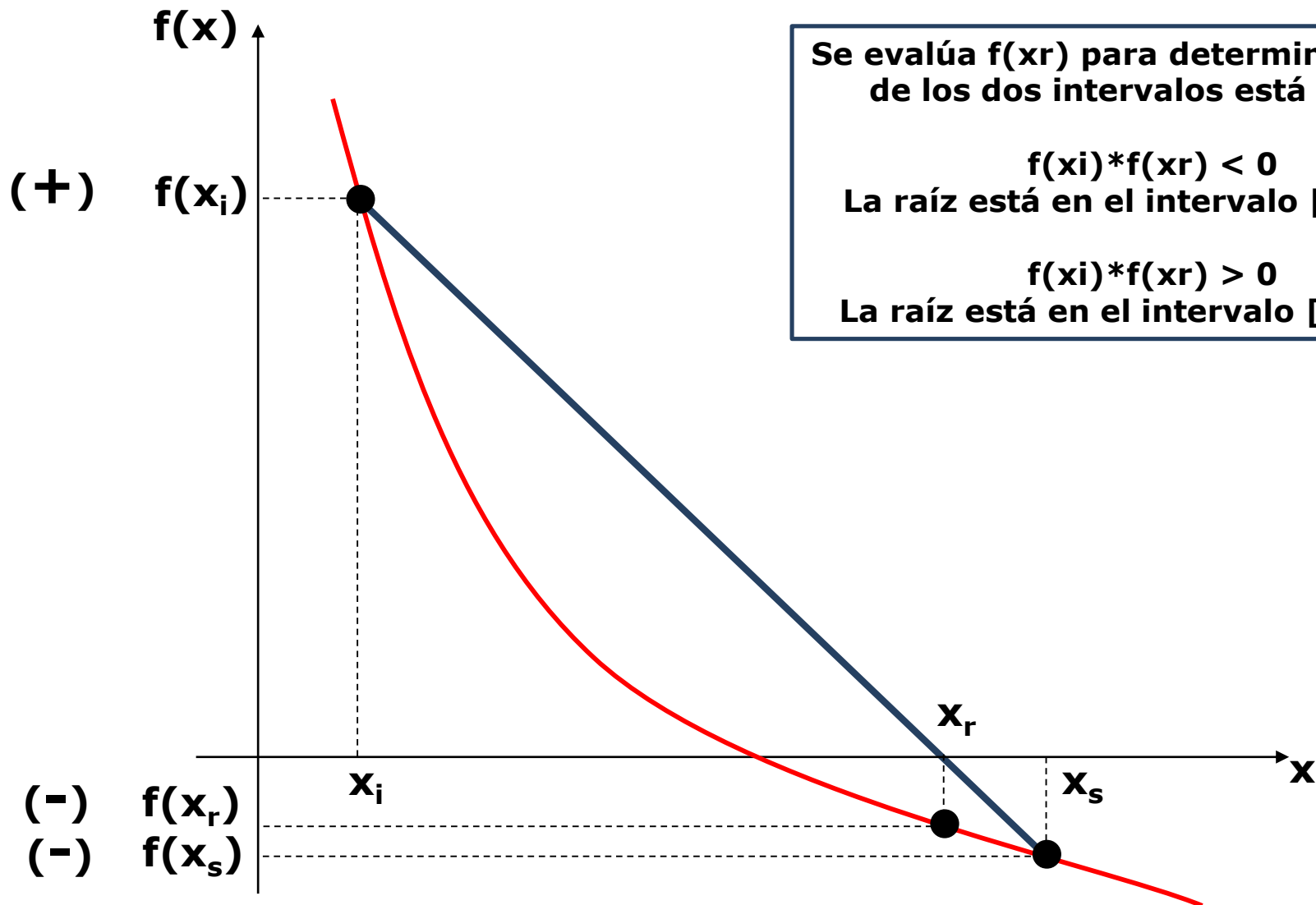


Se obtiene el punto de intersección de esta recta con el eje de las abscisas: $(X_r, 0)$; se toma X_r como aproximación de la raíz buscada.

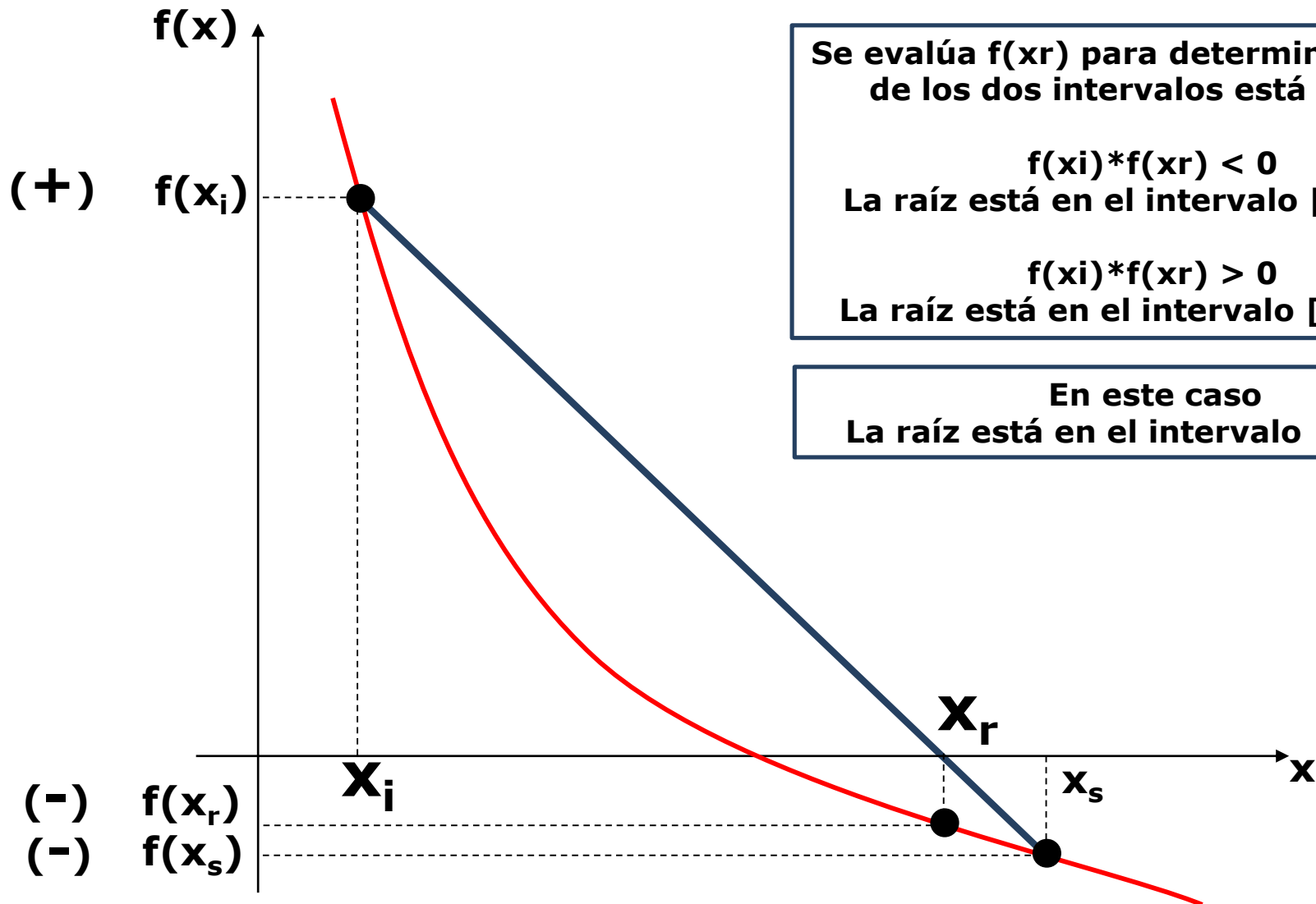
MÉTODO DE REGLA FALSA



MÉTODO DE REGLA FALSA



MÉTODO DE REGLA FALSA



Se evalúa $f(x_r)$ para determinar en cuál de los dos intervalos está la raíz:

$$f(x_i) * f(x_r) < 0$$

La raíz está en el intervalo $[x_i, x_r]$

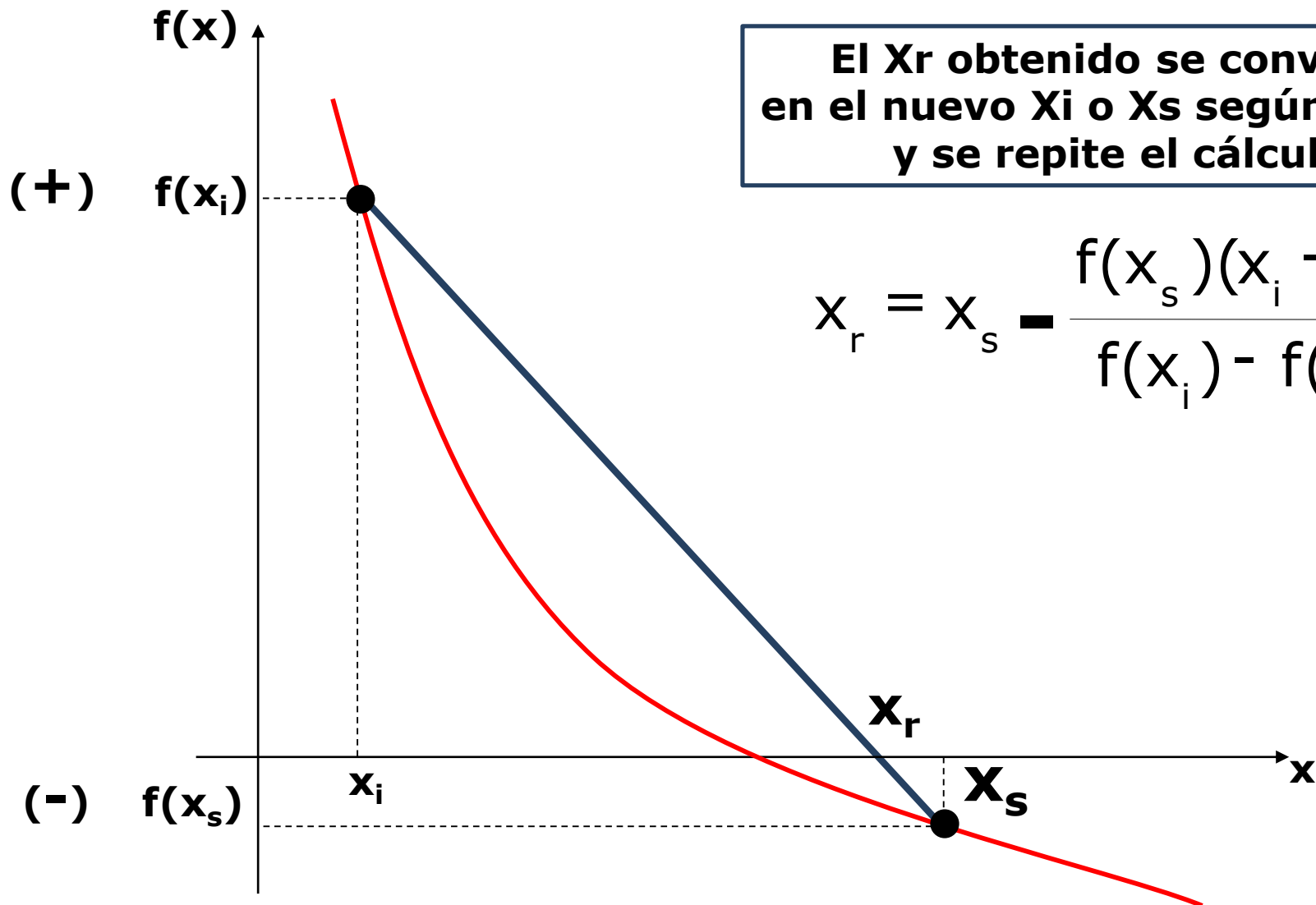
$$f(x_i) * f(x_r) > 0$$

La raíz está en el intervalo $[x_r, x_s]$

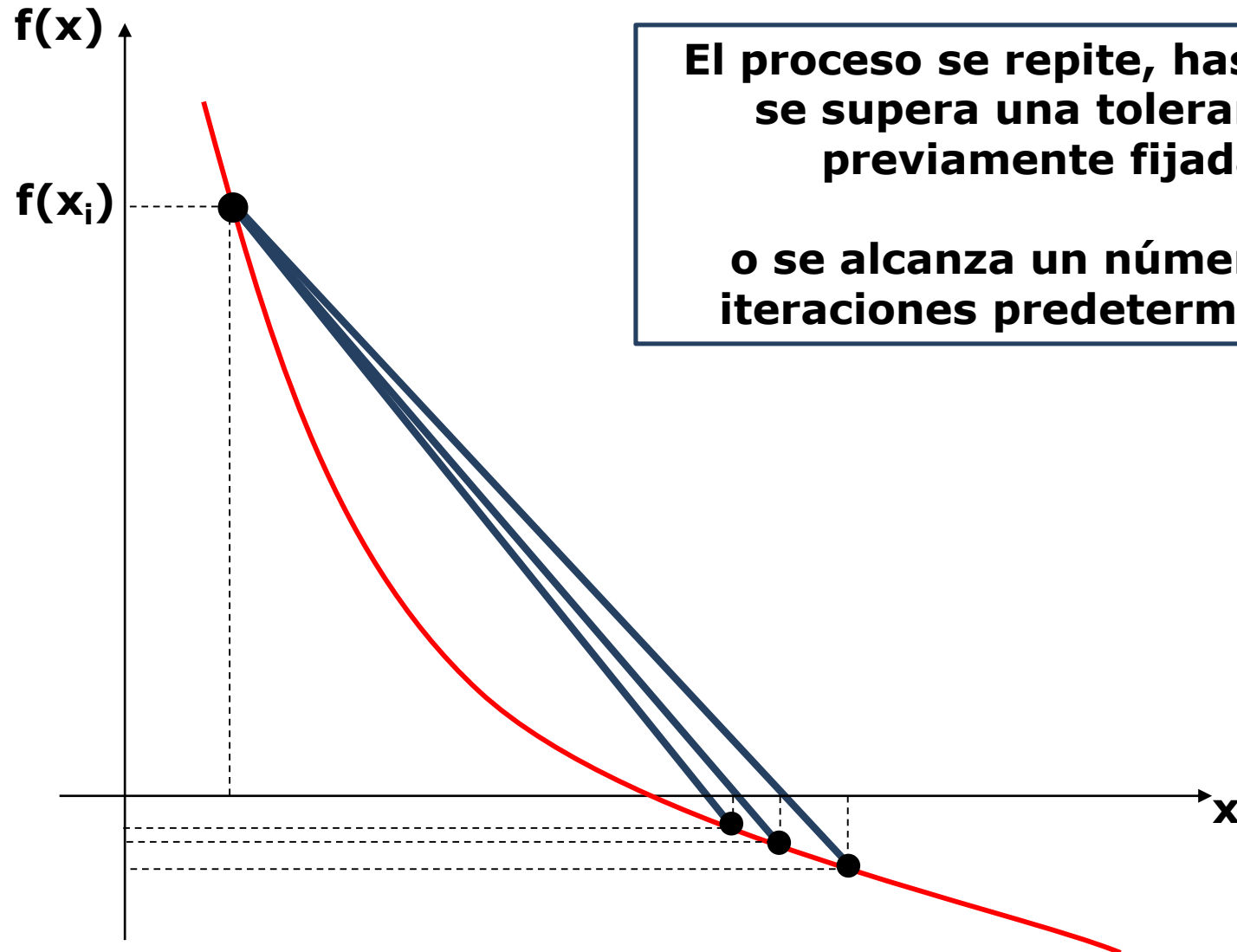
En este caso

La raíz está en el intervalo $[x_i, x_r]$

MÉTODO DE REGLA FALSA



MÉTODO DE REGLA FALSA



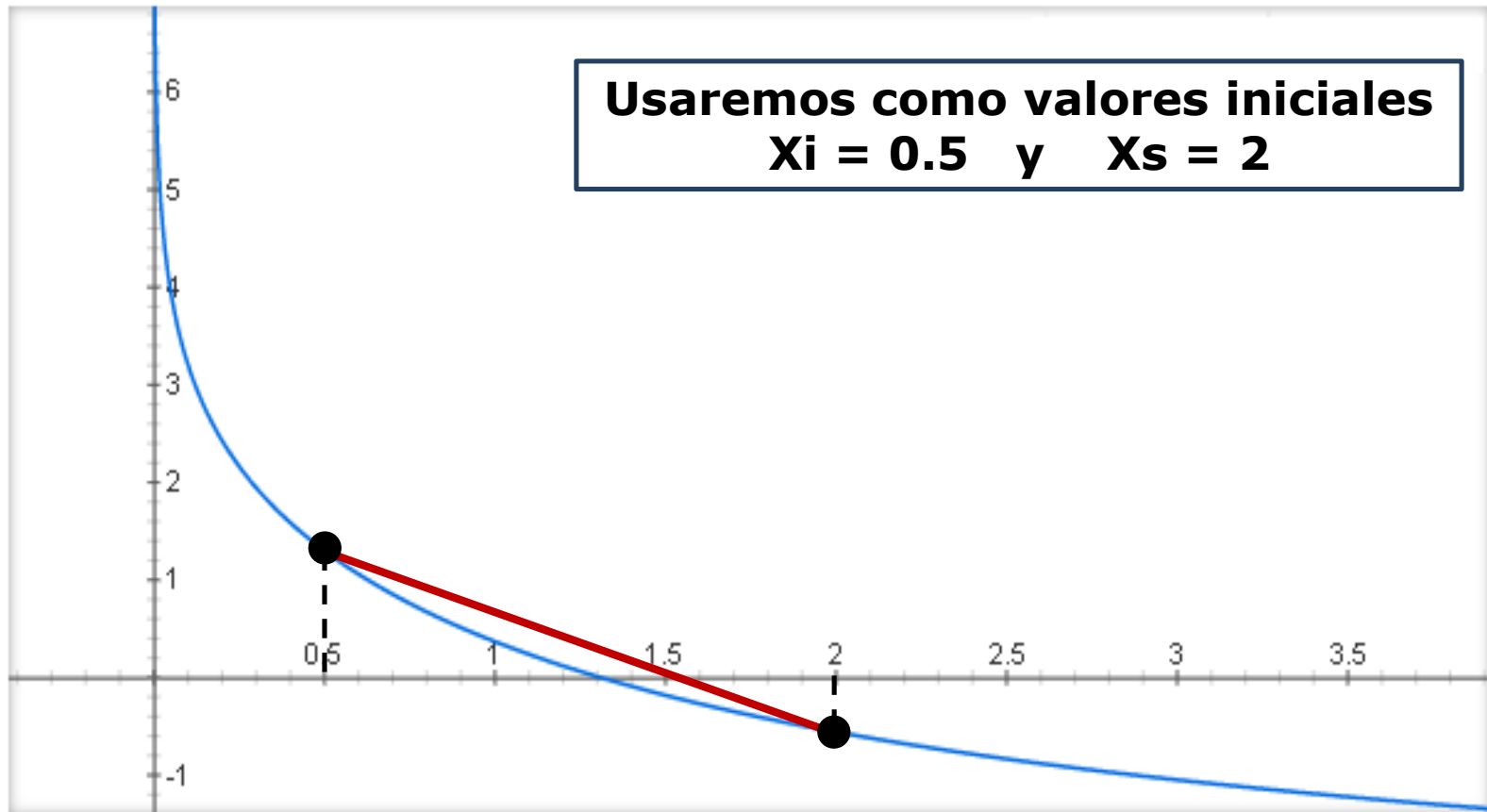
El proceso se repite, hasta que se supera una tolerancia previamente fijada

o se alcanza un número de iteraciones predeterminado

MÉTODO DE REGLA FALSA

**Ejemplo 1. Aproximar la raíz de $f(x) = e^{-x} - \ln(x)$
Hasta que el error relativo porcentual sea menor al 1%**

Gráfico de $e^{-x} - \ln(x)$



MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

$$X_r = X_s - \frac{f(x_s)(x_i - x_s)}{f(x_i) - f(x_s)}$$

$$X_r = 2.0 - \frac{f(2.0)(0.5 - 2.0)}{f(0.5) - f(2.0)}$$

$$X_r = 2.0 - \frac{(-0.55781)(-1.5)}{(1,29967) - (-0.55781)}$$

$$X_r = 1,54954$$

MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

Se evalúa $f(x_r)$ para determinar en cuál de los dos intervalos está la raíz:

$$f(1.54954) = e^{-(1.54954)} - \ln(1.54954) = -0.22561$$

$$\text{Dado que } f(0,5) * f(1.54954) < 0$$

$$(1,29967) * (-0.22561) < 0$$



La raíz está en el intervalo $[X_i , X_r]$

La raíz está en el intervalo $[0.5 , 1.54954]$

MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

En este punto, vemos que todavía no podemos calcular ningún error relativo, porque solo tenemos la primera aproximación

Lo que sí podemos hacer es redefinir uno de los límites del intervalo.

Con lo obtenido en la diapositiva anterior, el valor X_r se convierte en el nuevo X_s .



Así, repetimos el proceso con el nuevo intervalo [0.5 , 1.54954]

MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

$$x_r = x_s - \frac{f(x_s)(x_i - x_s)}{f(x_i) - f(x_s)}$$

$$x_r = 1.54954 - \frac{f(1.54954)(0.5 - 1.54954)}{f(0.5) - f(1.54954)}$$

$$x_r = 1.39429$$

MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

Aquí podemos calcular el error relativo porcentual, porque contamos con la aproximación nueva y la aproximación anterior

$$\text{Erp} = \left| \frac{X_{\text{nueva}} - X_{\text{anterior}}}{X_{\text{nueva}}} \right| * 100\%$$

$$\text{Erp} = \left| \frac{1.39429 - 1.54954}{1.39429} \right| * 100\% = 11.13\%$$

Puesto que no se ha logrado el objetivo, continuamos con el proceso

MÉTODO DE REGLA FALSA

Ejemplo 1. Continuación...

Se evalúa $f(x_r)$ para determinar en cuál de los dos intervalos está la raíz:

$$f(1.39429) = e^{-(1.39249)} - \ln(1.39429) = -0.08437$$

$$\begin{aligned} \text{Dado que } f(0,5) * f(1.39429) &< 0 \\ (1,29967) * (-0.08437) &< 0 \end{aligned}$$



La raíz está en el intervalo $[X_i , X_r]$

La raíz está en el intervalo $[0.5 , 1.39429]$

MÉTODO DE REGLA FALSA

**Con lo obtenido en la diapositiva anterior,
el valor X_r se convierte en el nuevo X_s .**



**Así, repetimos el proceso con el nuevo
intervalo [0.5 , 1.39429]**



**Con ese nuevo intervalo y aplicando la expresión,
la nueva $X_r = 1.33977$
y el nuevo $Er_p = 4.06\%$ y se continúa el proceso**

MÉTODO DE REGLA FALSA

**Con lo obtenido en la diapositiva anterior,
el valor X_r se convierte en el nuevo X_s .**



**Así, repetimos el proceso con el nuevo
intervalo [0.5 , 1.33977]**



**Con ese nuevo intervalo y aplicando la expresión,
la nueva $X_r = 1.32045$
y el nuevo $Er_p = 1.46\%$ y se continúa el proceso**

MÉTODO DE REGLA FALSA

Con lo obtenido en la diapositiva anterior,
el valor X_r se convierte en el nuevo X_s .



Así, repetimos el proceso con el nuevo
intervalo [0.5 , 1.32045]

Con ese nuevo intervalo y aplicando la expresión,
la nueva $X_r = 1.31359$
el nuevo $Er_p = 0.52\% < 1\%$
y aquí se termina el proceso.

Dejamos $X_r = 1.31359$ como la raíz (aprox.)