

Método de Regula Falsi

Programación Numérica



Alumnos:

Aquino Sandoval Jean Carlos
Incacutipa Muñico Ronald Wilder
Mamani Apaza Jhon Gilmer
Ticona Miramira Roberto Ángel

Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ing. Estadística e Informática



2025

El **método de regula falsi** (o *falsa posición*) es un método numérico para encontrar raíces de una ecuación no lineal:

$$f(x) = 0$$

- Es un **método cerrado**, trabaja dentro de un intervalo $[a, b]$.
- Requiere que $f(a) \cdot f(b) < 0$ (teorema del valor intermedio).
- Usa interpolación lineal en lugar del punto medio (como en bisección).

Fórmula de interpolación

$$c_n = b_n - f(b_n) \cdot \frac{b_n - a_n}{f(b_n) - f(a_n)}$$

También puede escribirse como:

$$c_n = \frac{a_n f(b_n) - b_n f(a_n)}{f(b_n) - f(a_n)}$$

Algoritmo

- 1 Calcular c_n con la fórmula.
- 2 Si $f(a_n) \cdot f(c_n) < 0 \Rightarrow [a_{n+1}, b_{n+1}] = [a_n, c_n]$.
- 3 Si $f(c_n) \cdot f(b_n) < 0 \Rightarrow [a_{n+1}, b_{n+1}] = [c_n, b_n]$.
- 4 Repetir hasta cumplir tolerancia de error o máximo de iteraciones.

- Más rápido que el método de bisección.
- Puede estancarse si un extremo no cambia.
- Es precursor del método de la secante (que no requiere intervalo inicial).

Ejemplo 1: $f(x) = x^2 - 4$

Intervalo inicial: $[1, 3]$

$$f(1) = -3, \quad f(3) = 5$$

Raíz aproximada

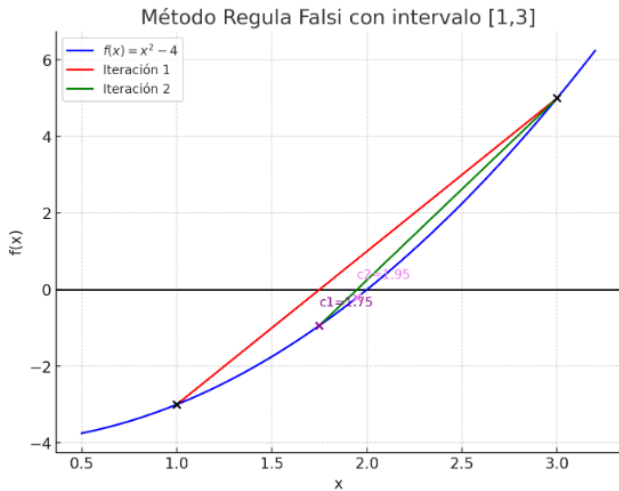
Después de 5 iteraciones, se obtiene:

$$x \approx 1.99935 \quad (\text{raíz exacta} = 2)$$

Tabla de iteraciones

| Iteración | a_n | b_n | $f(a_n)$ | $f(b_n)$ | c_n | $f(c_n)$ |
|-----------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|
| 0 | 1.00000 | 3.00000 | -3.00000 | 5.00000 | - | - |
| 1 | 1.00000 | 3.00000 | -3.00000 | 5.00000 | 1.75000 | -0.93750 |
| 2 | 1.75000 | 3.00000 | -0.93750 | 5.00000 | 1.94737 | -0.20690 |
| 3 | 1.94737 | 3.00000 | -0.20690 | 5.00000 | 1.98851 | -0.04586 |
| 4 | 1.98851 | 3.00000 | -0.04586 | 5.00000 | 1.99746 | -0.01017 |
| 5 | 1.99746 | 3.00000 | -0.01017 | 5.00000 | 1.99935 | -0.00226 |

Grafica de iteraciones



Ejemplo 2: $f(x) = x^3 - 2x - 5$

Intervalo inicial: $[2, 3]$

$$f(2) = -1, \quad f(3) = 16$$

Raíz aproximada

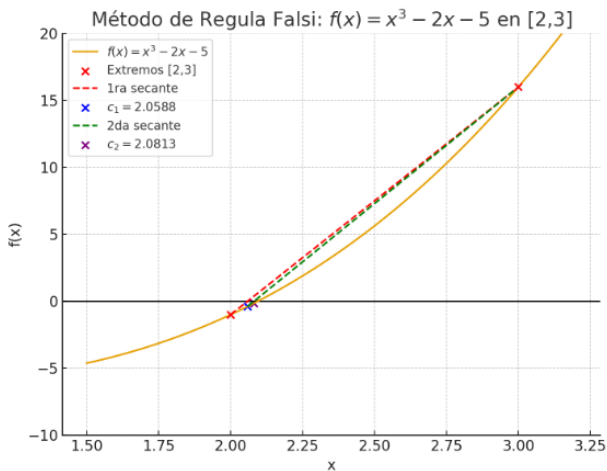
Después de 5 iteraciones, se obtiene:

$$x \approx 2.09621$$

Tabla de iteraciones

| Iteración | a_n | b_n | $f(a_n)$ | $f(b_n)$ | c_n | $f(c_n)$ |
|-----------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|
| 0 | 2.00000 | 3.00000 | -1.00000 | 16.00000 | - | - |
| 1 | 2.00000 | 3.00000 | -1.00000 | 16.00000 | 2.05882 | -0.39054 |
| 2 | 2.05882 | 3.00000 | -0.39054 | 16.00000 | 2.08285 | -0.14407 |
| 3 | 2.08285 | 3.00000 | -0.14407 | 16.00000 | 2.09171 | -0.05333 |
| 4 | 2.09171 | 3.00000 | -0.05333 | 16.00000 | 2.09499 | -0.01973 |
| 5 | 2.09499 | 3.00000 | -0.01973 | 16.00000 | 2.09621 | -0.00730 |

Grafica de iteraciones



Conclusión

- La **Regula Falsi** es más eficiente que la bisección.
- Mantiene la seguridad de trabajar con un intervalo cerrado.
- Muy útil como método introductorio para la búsqueda de raíces.