

# INFORME COMPARATIVO DE MÉTODOS NUMÉRICOS

## DATOS DE ENTRADA

Parámetro	Valor
Función $f(x)$	$x^{**}3 - 4*x + 1$
Función $g(x)$	$(x^{**}3 + 1)/4$
Intervalo $[a,b]$	[0.0, 2.0]
Punto inicial $x_0$	1.0
Tolerancia	5e-05
Máx. iteraciones	100
Tipo de precisión	Cifras significativas

## RESULTADOS COMPARATIVOS

Método	Estado	Iteraciones	Raíz aproximada	Error final
Bisección	Error de validación	N/A	N/A	N/A
Punto Fijo	Exitoso	6	0.254102	1.29e-05
Newton-Raphson	Exitoso	7	1.860871	3.48e-05
Regla Falsa	Error de validación	N/A	N/A	N/A
Secante	Exitoso	6	1.860806	2.42e-07
Raíces Múltiples	Exitoso	6	0.254102	1.09e-06

## ANÁLISIS COMPARATIVO

**Método más eficiente:** Punto Fijo

**Método más preciso:** Secante

**Mejor método general:** Secante

### Conclusión:

Cuatro métodos convergieron exitosamente. El método más eficiente fue Punto Fijo con 6 iteraciones y el más preciso fue Secante. Se recomienda el método de Secante como mejor opción general.

## DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS

**Método de Bisección:** Técnica que encuentra raíces en un intervalo  $[a,b]$  donde  $f(a) \times f(b) < 0$ . Divide repetidamente el intervalo por la mitad hasta encontrar la raíz con la precisión deseada. Es robusto y siempre converge, pero puede ser lento.

**Método de Punto Fijo:** Reformula la ecuación  $f(x)=0$  como  $x=g(x)$  y usa iteraciones sucesivas para aproximarse a la raíz. Su convergencia depende de la función  $g(x)$  elegida y puede ser muy rápido cuando converge, pero no siempre garantiza convergencia.

**Método de Newton-Raphson:** Utiliza la derivada de la función para encontrar raíces mediante la fórmula  $x_{\{n+1\}} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$ . Tiene convergencia cuadrática cuando funciona bien, pero requiere que  $f'(x) \neq 0$  y puede fallar si la derivada es pequeña o el punto inicial es inadecuado.

**Método de Regla Falsa (Falsa Posición):** Similar a bisección pero usa interpolación lineal para aproximar la raíz. Calcula el punto donde la línea secante interseca el eje x mediante  $c = (af(b) - bf(a)) / (f(b) - f(a))$ . Converge más rápido que bisección pero puede ser más lento cerca de la raíz.

**Método de la Secante:** Aproxima la derivada usando dos puntos, evitando el cálculo explícito de la derivada. Usa la fórmula  $x_{\{n+1\}} = x_n - f(x_n) \times (x_n - x_{\{n-1\}}) / (f(x_n) - f(x_{\{n-1\}}))$ . Converge más rápido que bisección y no requiere derivadas, pero puede ser inestable.

**Método de Raíces Múltiples:** Generalización del método de Newton-Raphson para funciones con raíces de multiplicidad  $m > 1$ . Usa la fórmula  $x_{\{n+1\}} = x_n - m \times f(x_n) / f'(x_n)$ , donde  $m$  es la multiplicidad de la raíz. Converge cuadráticamente incluso cuando la raíz tiene multiplicidad, a diferencia de Newton simple que solo converge linealmente en esos casos.