

# INFORME COMPARATIVO DE MÉTODOS NUMÉRICOS

## DATOS DE ENTRADA

Parámetro	Valor
Función f(x)	$x^3 - 2x^2 + x - 1$
Función g(x)	$(2x^2 - x + 1)^{1/2}$
Intervalo [a,b]	[1.0, 1.5]
Punto inicial x■	1.2
Tolerancia	5e-05
Máx. iteraciones	100
Tipo de precisión	Decimales correctos

## RESULTADOS COMPARATIVOS

Método	Estado	Iteraciones	Raíz aproximada	Error final
Bisección	Error de validación	N/A	N/A	N/A
Punto Fijo	Sin convergencia	100	0.000000	2.56e+14
Newton-Raphson	Exitoso	7	1.754878	5.25e-07
Regla Falsa	Error de validación	N/A	N/A	N/A
Raíces Múltiples	Exitoso	6	1.754869	8.25e-06

## ANÁLISIS COMPARATIVO

**Método más eficiente:** Raíces Múltiples

**Método más preciso:** Newton-Raphson

**Mejor método general:** Newton-Raphson

### Conclusión:

Dos métodos convergieron: Newton-Raphson y Raíces Múltiples. El método más eficiente fue Raíces Múltiples con 6 iteraciones y el más preciso fue Newton-Raphson. Se recomienda el método de Newton-Raphson 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  $c=(a \times f(b) - b \times f(a))/(f(b) - f(a))$ . 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.