# INFORME COMPARATIVO DE MÉTODOS NUMÉRICOS

## DATOS DE ENTRADA

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Función f(x) | x**3 - 2*x**2 + x - 1 |
| Función g(x) | (2*x**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 | Cifras significativas |

## 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 | 2.93e-01 |
| Newton-Raphson | Exitoso | 7 | 1.754878 | 2.99e-07 |
| Regla Falsa | Error de validación | N/A | N/A | N/A |
| Raíces Múltiples | Exitoso | 6 | 1.754869 | 4.70e-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)×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.