

INFORME COMPARATIVO DE MÉTODOS NUMÉRICOS

DATOS DE ENTRADA

Parámetro	Valor
Función f(x)	$x^{**}5 - x^{**}4 + x + 1$
Función g(x)	$(1 - x + x^{**}4)^{**}(1/5)$
Intervalo [a,b]	[0.5, 1.5]
Punto inicial x ₀	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	Exitoso	17	1.000048	3.23e-05
Newton-Raphson	Exitoso	8	-0.667984	3.43e-05
Regla Falsa	Error de validación	N/A	N/A	N/A
Raíces Múltiples	Exitoso	8	-0.667961	2.15e-08

ANÁLISIS COMPARATIVO

Método más eficiente: Newton-Raphson

Método más preciso: Raíces Múltiples

Mejor método general: Raíces Múltiples

Conclusión:

Tres métodos convergieron exitosamente. El método más eficiente fue Newton-Raphson con 8 iteraciones y el más preciso fue Raíces Múltiples. Se recomienda el método de Raíces Múltiples 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 $c=(axf(b)-bxf(a))/(f(b)-f(a))$. 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 $x_{n+1} = x_n - mxf(x_n)/f'(x_n)$, 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.