



Actividad |2| Método de Secante y Newton

Métodos Numéricos

Ingeniería en Desarrollo de Software



TUTOR: Miguel Ángel Rodríguez Vega

ALUMNO: Yahir Emanuel Vasconcelos Canizales

FECHA: 15 de julio 2025

Índice

Índice	2
Introducción.....	3
Descripción.....	4
Justificación.....	5
Resolución de Ecuaciones	6
Interpretación de Resultados	8
Conclusión.....	9
Referencias	10

Introducción

En esta actividad se implementan dos métodos numéricos fundamentales para encontrar raíces de funciones no lineales: el método de Newton-Raphson y el método de la secante. Ambos métodos son iterativos y buscan aproximar la solución de la ecuación $f(x)=0$, pero con diferencias en su procedimiento. Newton-Raphson utiliza la derivada de la función para obtener una mejor aproximación en cada paso, mientras que el método de la secante solo usa valores anteriores de la función, evitando el cálculo explícito de la derivada. La función elegida para esta actividad es $f(\theta)=\sin(\theta) + \cos(1 - \theta^2) - 1$, que presenta características no lineales que complican su solución analítica directa, por lo que aplicar estos métodos es esencial para obtener soluciones aproximadas con alta precisión.

Descripción

Se implementaron dos códigos en R para aproximar la raíz de la función $f(\theta) = \sin(\theta) + \cos(1 - \theta^2) - 1$. En el método de Newton-Raphson se utilizó la derivada analítica $f'(\theta) = \cos(\theta) + 2\theta * \sin(1 - \theta^2)$ para iterar hasta alcanzar una precisión deseada, actualizando el valor estimado con la fórmula:

$$x(n+1) = x(n) - f(x(n)) / f'(x(n))$$

Por otro lado, en el método de la secante, se usaron dos valores iniciales para calcular aproximaciones sucesivas sin necesidad de conocer la derivada, aplicando la fórmula:

$$x(n+1) = x(n) - f(x(n)) * (x(n-1) - x(n)) / (f(x(n-1)) - f(x(n)))$$

Ambos métodos iteran hasta que el error entre aproximaciones consecutivas sea menor que un umbral establecido o hasta alcanzar un máximo de iteraciones. De esta forma, fue posible obtener la raíz aproximada de la función propuesta por medio de dos técnicas distintas.

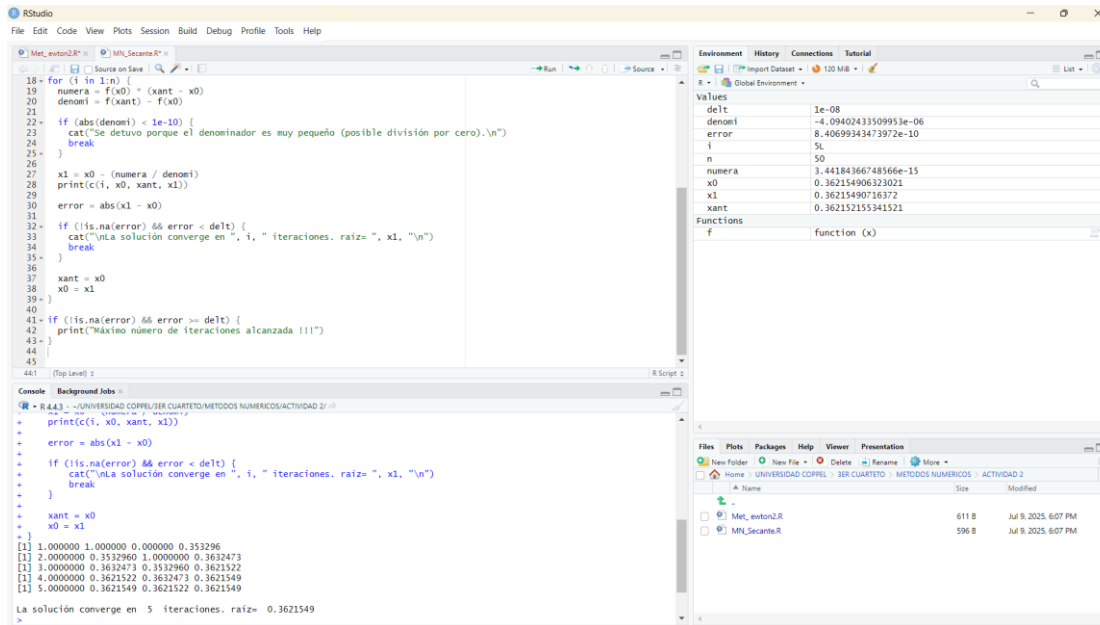
Justificación

El uso de los métodos de Newton-Raphson y la secante es justificado por la necesidad de resolver funciones complejas que no se pueden despejar fácilmente de forma analítica. Newton-Raphson es reconocido por su rápida convergencia cuando la función y su derivada están bien definidas y el valor inicial está cerca de la raíz. Sin embargo, requiere cálculo explícito de la derivada, lo que puede ser difícil para funciones complicadas. Por otro lado, el método de la secante, aunque suele converger más lentamente, no necesita derivadas, lo que lo hace útil en situaciones donde la derivada es difícil de calcular o inexistente. Por eso, implementar ambos métodos permite comparar eficiencia y aplicabilidad en la resolución numérica de la función planteada.

Resolución de Ecuaciones

Figura 1

Resolución de Ecuaciones. Método Secante

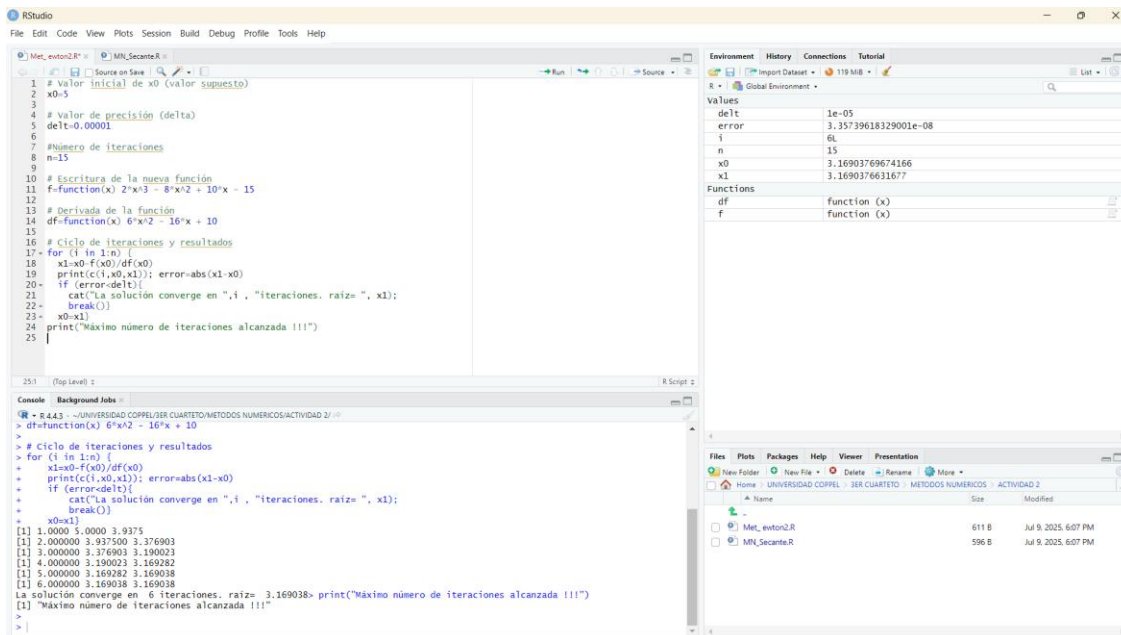


Nota. Como primera parte de la actividad realizaremos la resolución de la ecuación: $f(\theta) = \sin(\theta) + \cos(1 - \theta) - 1$ utilizando el método secante como se puede apreciar en la imagen 1 la resolución de dicha ecuación, utilizando este método nos saltamos el paso de realizar la derivada de la función, pero se me facilita más con el método de newton ya que el método secante depende de aproximaciones, la velocidad de convergencia es más lenta y tiene menor precisión que el método de newton.

La solución converge en 5 iteraciones. Raíz= 0.3621549 *Elaboración propia.*

Figura 2

Resolución de Ecuaciones. Método Newton



Nota. Como segunda parte de la actividad se resolver la ecuación: $f(x)=2x^3-8x^2+10x-15$ con el método Newton-Raphson. El resultado obtenido respalda la teoría de que Newton-Raphson es especialmente útil en funciones polinómicas, donde las derivadas son fáciles de calcular y permiten una convergencia rápida y precisa.

Elaboración propia.

Interpretación de Resultados

Función 1: $f(\theta) = \sin(\theta) + \cos(1 - \theta^2) - 1$

Método: Secante

Para esta función trigonométrica no lineal, el método fue capaz de encontrar una raíz aproximada, aunque presento diferencias importantes al método de Newton, pues el método Secante presentó una convergencia más lenta. Esto se debe a que no utiliza derivadas, sino aproximaciones sucesivas de la pendiente entre dos puntos. Además, es más propenso a errores numéricos si el denominador se acerca a cero. Sin embargo, es útil cuando no se dispone de la derivada de la función.

El comportamiento observado confirma que Newton-Raphson es más efectivo cuando se cuenta con la derivada, mientras que la secante es útil cuando la derivada es difícil de obtener.

Ecuación 2: $f(x) = 2x^3 - 8x^2 + 10x - 15$

Método: Newton-Raphson

Para esta ecuación polinómica de tercer grado, Newton-Raphson también mostró resultados satisfactorios. El método permitió encontrar la raíz con un número reducido de iteraciones, mostrando su eficiencia para funciones continuas y derivables. Gracias a la naturaleza del polinomio y la disponibilidad de su derivada exacta, la convergencia fue directa, sin presentar problemas numéricos como divisiones por cero o indeterminaciones.

El resultado obtenido respalda la teoría de que Newton-Raphson es especialmente útil en funciones polinómicas, donde las derivadas son fáciles de calcular y permiten una convergencia rápida y precisa.

Conclusión de la interpretación:

Ambos métodos son herramientas válidas, pero su elección depende de la naturaleza de la función. Newton-Raphson es más confiable y rápido cuando se puede obtener la derivada, mientras que la secante es una alternativa útil en casos donde calcular derivadas sea complejo o poco práctico. Los resultados de esta práctica permiten visualizar estas diferencias de forma clara.

Conclusión

Los métodos numéricos de Newton-Raphson y la secante son herramientas poderosas para encontrar raíces de funciones que no pueden ser resueltas analíticamente. En esta actividad se logró implementar ambos métodos en R, demostrando sus diferencias y ventajas. Newton-Raphson, con su uso de la derivada, mostró una convergencia rápida y eficiente, mientras que el método de la secante proporcionó una alternativa viable sin requerir la derivada, aunque con convergencia más lenta. Esta experiencia refuerza la importancia de conocer y saber aplicar distintos métodos numéricos para la resolución de problemas complejos en ingeniería y ciencias aplicadas, adaptándose a las características particulares de cada función y situación.

Referencias

El Tío Tech (2023, 4 agosto) Configuración De Párrafo Según Normas Apa 7ma Edición (Alineación, sangría, espaciado) - YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=1E8bCEhR4uM>)

Fernando Molleja (s. f.). Consultado el 28 de agosto de 2024. Fernando molleja dice en las Normas APA, las figuras comprenden una amplia variedad de contenidos visuales como ilustraciones.... ▷ Imágenes y Figuras según las Normas APA 7.^a Edición

El Tío Tech (2023, 30 julio) Crear índice o tabla de contenido según Normas APA 7^oma edición - Word - YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=32z9zmH9Uko&t=279s>)

Download RStudio - Posit. (2024, 12 noviembre). Posit. <https://posit.co/downloads/>

Plataformas: Ingresar al sitio. (s. f.).

https://administrador.academiaglobal.mx/pluginfile.php/11605/mod_resource/content/5/COP_L_MN_TU.pdf

colaboradores de Wikipedia. (2025a, junio 15). *Método de Newton*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre.

https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_Newton

colaboradores de Wikipedia. (2023, 15 enero). *Método de la secante*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre.

https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_la_secante