Universidad Corporativa Coppel | Programas Académicos

Ingeniería en Desarrollo de Software

Actividad 3 Método de Newton-Raphson

Métodos Numéricos

Ingeniería en Desarrollo de Software

academia global

TUTOR: Miguel Ángel Rodríguez Vega

ALUMNO: Yahir Emanuel Vasconcelos Canizales

FECHA: 20 de julio 2025

Índice

Introducción

En la presente actividad se abordarán tres de los métodos numéricos más relevantes en la resolución de problemas matemáticos: el método de Bisección, el método de Jacobi y el método de Gauss-Seidel. Estos métodos permiten obtener soluciones aproximadas para problemas que no pueden resolverse fácilmente de manera analítica o algebraica, lo que resulta de gran utilidad en la ingeniería, las ciencias exactas y la economía. A través del uso del software RStudio se implementarán los algoritmos correspondientes para dar solución a los problemas planteados. Se tiene como objetivo principal demostrar la eficacia de estos métodos, su correcta aplicación y analizar cuál de ellos es más eficiente y sencillo de emplear para la resolución de sistemas de ecuaciones. Además, se realizará una comparación objetiva de los resultados obtenidos con cada uno de estos procedimientos, destacando la importancia de dominar diversas estrategias numéricas para enfrentar distintos tipos de problemas dentro del ámbito académico y profesional.

Descripción

Los métodos numéricos, como la Bisección, Jacobi y Gauss-Seidel, son herramientas fundamentales que permiten obtener soluciones aproximadas en problemas complejos donde los métodos algebraicos tradicionales resultan poco prácticos o insuficientes. En esta actividad, se utilizará el lenguaje de programación R mediante su entorno RStudio para implementar estos métodos y resolver problemas específicos planteados. Se comenzará con la programación del método de Bisección, el cual es utilizado para encontrar las raíces de una función en un intervalo determinado, dividiendo dicho intervalo de manera sucesiva hasta aproximarse al valor deseado. Posteriormente, se resolverá un sistema de ecuaciones lineales por medio de los métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel, los cuales permiten aproximar las soluciones mediante repetidas sustituciones y refinamientos de los resultados iniciales. Finalmente, se evaluará la facilidad de implementación, la eficiencia de los métodos y se contrastarán los resultados obtenidos para determinar cuál es el más adecuado según el problema planteado.

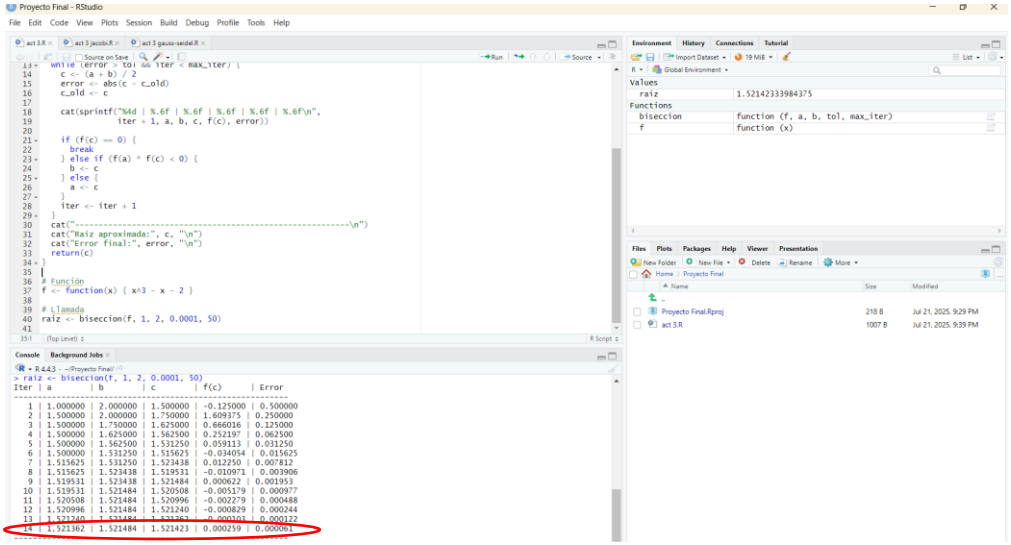
Justificación

El empleo de métodos numéricos es esencial en múltiples áreas del conocimiento debido a que no todos los problemas pueden resolverse de manera exacta por métodos algebraicos convencionales. En muchos casos, es necesario recurrir a aproximaciones que, a pesar de no ser exactas, proporcionan soluciones lo suficientemente precisas para la toma de decisiones en ámbitos como la ingeniería, la economía y la ciencia de datos. Por esta razón, resulta de gran relevancia aprender a utilizar y programar estos métodos, en este caso, mediante la herramienta RStudio. Al implementar los métodos de Bisección, Jacobi y Gauss-Seidel, se desarrollan habilidades para resolver problemas reales que requieren de precisión numérica y análisis computacional. Estos métodos permiten comprender el comportamiento de las soluciones aproximadas y evaluar la rapidez y exactitud de los algoritmos utilizados. Además, su dominio facilita la resolución de sistemas lineales y no lineales que son comunes en diversos campos profesionales.

Resolución de Ecuaciones

Figura 1

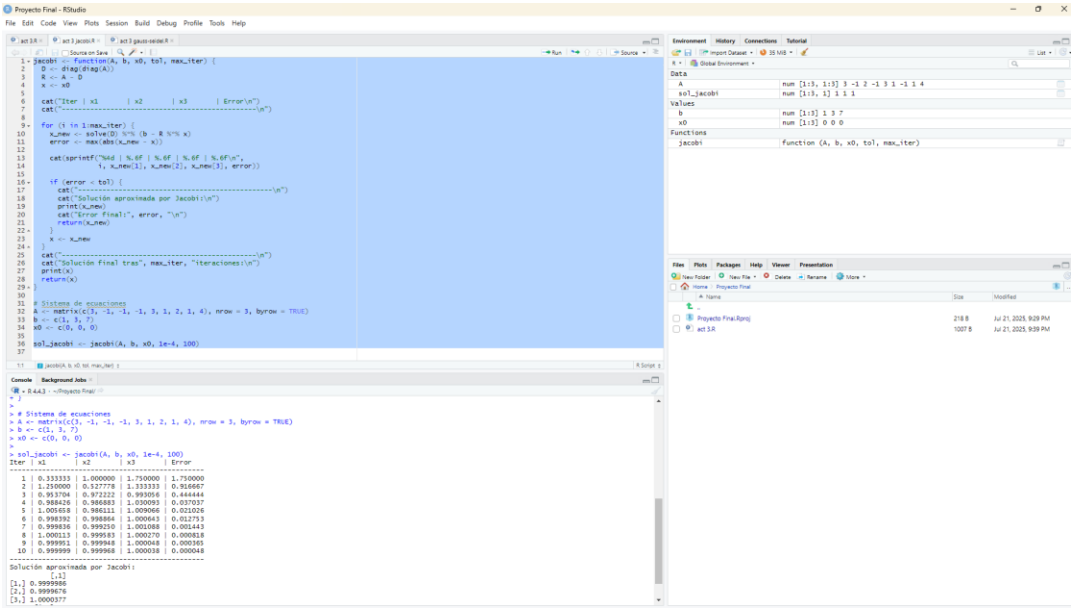
Resolución de Ecuaciones. Método Bisección



Nota. Como primera parte de la actividad realizaremos la resolución de la ecuación: f(x)=x3−x−2 utilizando el método bisección, como podemos observar en la figura 1 se completó con 14 iteraciones. Se identificó que la raíz está entre 1 y 2, y mediante iteraciones sucesivas se fue cerrando ese intervalo hasta obtener la raíz con una tolerancia de error pequeña.

Figura 2

Resolución de Ecuaciones. Método Jacobi



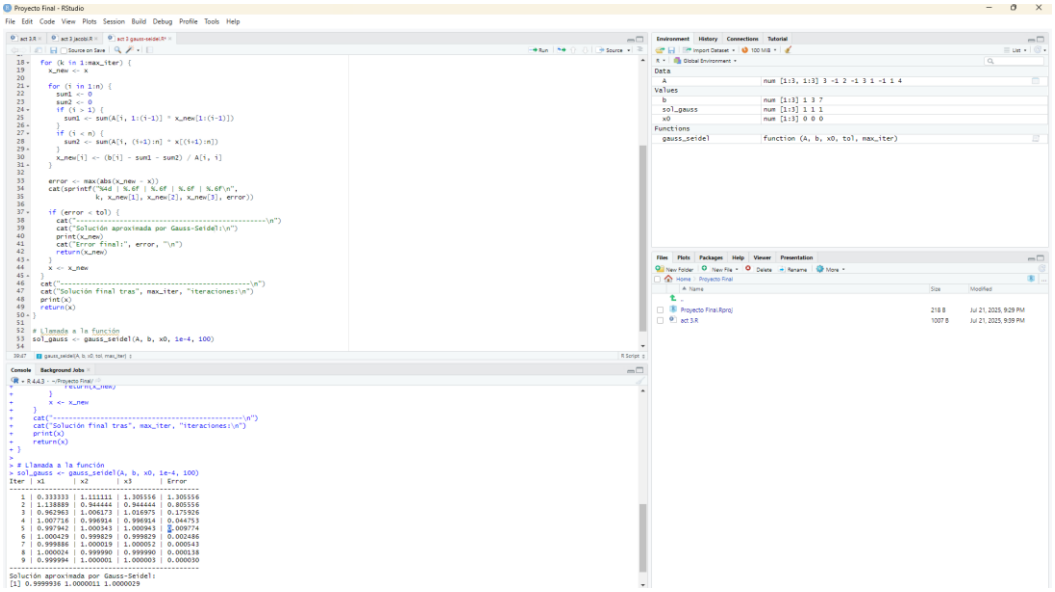
Nota. Como segunda parte de la actividad se resolver la ecuación:

$$\begin{cases} 3x - y - z = 1 \\ -x + 3y + z = 3 \\ 2x + y + 4z = 7 \end{cases}$$

Con el método Jacobi. Se despeja cada incógnita y se va actualizando en cada iteración con los valores anteriores. Aunque es fácil de implementar, suele requerir más iteraciones que Gauss-Seidel. *Elaboración propia.*

Figura 3

Resolución de Ecuaciones. Método Gauss-Seidel



Nota. Como última parte de la actividad se resolver la ecuación:

$$\begin{cases} 3x - y - z = 1 \\ -x + 3y + z = 3 \\ 2x + y + 4z = 7 \end{cases}$$

El método de Gauss-Seidel es similar a Jacobi, pero es más eficiente. En cada iteración, conforme se calcula un nuevo valor de una incógnita, este se usa inmediatamente para las siguientes. Eso permite que las nuevas aproximaciones sean más rápidas y generalmente necesite menos iteraciones. Se trabaja el mismo sistema, pero actualiza los valores al instante. Por eso converge más rápido que Jacobi, especialmente si la ecuación tiene diagonal dominante. *Elaboración propia.*

Interpretación de Resultados

¿Cuál es el método que resultó más fácil de utilizar?

El método de Gauss-Seidel resultó más fácil de implementar y entender, ya que permite ir actualizando las soluciones parciales en cada iteración, lo que favorece la rapidez de la convergencia. Además, su estructura es bastante intuitiva, por lo que programarlo en RStudio fue relativamente sencillo.

2.- ¿Cuál es el método más eficiente? ¿Por qué?

El método más eficiente fue Gauss-Seidel porque converge más rápido que Jacobi. Esto se debe a que cada nueva aproximación utiliza los últimos valores calculados, reduciendo las iteraciones inecesarias. Por el contrario, Jacobi mantiene los valores antiguos hasta completar una iteración, lo que suele requerir más pasos para llegar a la solución deseada.

Conclusión

La actividad realizada permitió reforzar el conocimiento sobre los métodos numéricos, mostrando su aplicabilidad en la resolución de problemas que involucran raíces de funciones y sistemas de ecuaciones lineales. A través de la implementación de los métodos de Bisección, Jacobi y Gauss-Seidel en el entorno RStudio, fue posible evidenciar que cada uno de estos procedimientos tiene características particulares que los hacen más o menos adecuados según el tipo de problema a resolver. Se concluye que el método de Bisección es útil y sencillo para encontrar raíces, aunque puede requerir más iteraciones. Por otro lado, el método de Gauss-Seidel demostró ser más eficiente y rápido en comparación con Jacobi, al ofrecer resultados precisos con menos iteraciones debido a su forma de actualización de las variables. En la práctica profesional, estos conocimientos son fundamentales para optimizar tiempos y recursos en la resolución de problemas matemáticos complejos, contribuyendo así al desarrollo de soluciones más eficaces

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=lE8bCEhR4uM)

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 ilustracione…. ▷ 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°ma 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. (2020, 31 julio). *Método de Jacobi*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_Jacobi

Métodos numéricos: bisección. (s. f.). GeoGebra. https://www.geogebra.org/m/mNY3NPuU

Libretexts. (2022, 29 septiembre). *8: Gauss-Seidel Method*. Mathematics LibreTexts. https://math.libretexts.org/Bookshelves/Linear_Algebra/Introduction_to_Matrix_Algebra_(Kaw)/01%3A_Chapters/1.08%3A_Gauss-Seidel_Method