

# MANUAL DE USUARIO

Por Emanuel Patiño - Juan Sebastián Aguilar -Tomás Zuleta

Métodos para  
solucionar ecuaciones

## Contenido

¿Qué es? .....	3
¿Cómo funciona? .....	3
Ecuaciones no lineales .....	4
1. Ecuación .....	4
2. Valor de a o valor inicial .....	5
3. Valor de b .....	5
4. Tolerancia .....	5
5. Número máximo de iteraciones .....	5
6. Ecuación $g(x)$ .....	5
7. Valor de h .....	6
8. Tipo de error .....	6
9. Método .....	6
10. Botón resolver.....	6
Campos en cada método .....	6
Búsquedas incrementales .....	6
Bisección .....	6
Regla falsa .....	7
Punto fijo.....	7
Newton .....	7
Secante.....	7
Raíces múltiples .....	7
Resultados.....	8
Errores comunes .....	8
Ecuaciones lineales .....	8
1. Matriz.....	9
2. Vector solución .....	9
3. Vector inicial.....	9
4. Tolerancia .....	9
5. Número máximo de iteraciones .....	9
6. Método .....	10
Campos en cada método .....	10
Jacobi y Gauss Seidel .....	10

Factorización LU, Métodos de Gauss, Crout, Cholesky, Doolittle .....	10
Resultados.....	10
Errores comunes .....	10

## ¿Qué es?

Bienvenido a esta herramienta en línea definitiva para la resolución de ecuaciones. Nuestra plataforma está diseñada para ayudarte a resolver tanto ecuaciones lineales como no lineales de manera rápida y eficiente. Ya seas un estudiante, un profesional o simplemente alguien con interés en las matemáticas, nuestra página web ofrece una interfaz intuitiva y fácil de usar para simplificar tus cálculos.

Podrás encontrar diferentes métodos matemáticos para resolver y encontrar raíces de ecuaciones lineales y no lineales.

**Métodos lineales:** Búsquedas incrementales, Bisección, Regla falsa, Punto fijo, Newton, Raíces Múltiples, Secante

Para cada método obtendrás una tabla con las últimas cinco iteraciones del cálculo y una gráfica que muestre el comportamiento del error con el pasar de las iteraciones. Podrás ingresar la ecuación que desees solucionar, la tolerancia deseada, el número de iteraciones deseados y el intervalo o valores iniciales para resolver según sea necesario.

**Métodos no lineales:** Eliminación Gaussiana sencilla, eliminación Gaussiana con pivoteo, Factorización LU con eliminación Gaussiana, Crout, Cholesky, Doolittle, Jacobi y Gauss-Seidel.

Para estos métodos obtendrás como resultado las matrices resultantes de la factorización y la solución de los diferentes sistemas ingresados.

## ¿Cómo funciona?

En la interfaz principal, encontraras en la barra superior la posibilidad de seleccionar que tipo de ecuación quieres resolver, ecuaciones lineales o no lineales.

[Solución de Ecuaciones](#) [Ecuaciones No Lineales](#) [Ecuaciones Lineales](#)

### Solución de Ecuaciones No Lineales

Ingrese la ecuación:

Valor de a:

Valor de b (opcional):

Ingrese la tolerancia:

Ingrese el número máximo de iteraciones:

Ingrese la ecuación  $g(x)$  (solo para Punto Fijo):

Ingrese el valor de h (solo para Búsquedas Incrementales):

Tipo de Error:

Seleccione el método:

## Ecuaciones no lineales

Para solucionar ecuaciones lineales selecciona en la barra superior “Ecuaciones no lineales” y encontraras esta interfaz.

Solución de Ecuaciones   Ecuaciones No Lineales   Ecuaciones Lineales

### Solución de Ecuaciones No Lineales

- 1 Ingrese la ecuación:
- 2 Valor de a:
- 3 Valor de b (opcional):
- 4 Ingrese la tolerancia:
- 5 Ingrese el número máximo de iteraciones:
- 6 Ingrese la ecuación g(x) (solo para Punto Fijo):
- 7 Ingrese el valor de h (solo para Búsquedas Incrementales):
- 8 Tipo de Error:
- 9 Seleccione el método:

En esta interfaz te encuentras con diferentes campos, a continuación, se presentan los tipos de datos admitidos en cada campo:

1. **Ecuación:** aquí deberás ingresar la ecuación en términos de x, la ecuación la puedes escribir usando los términos matemáticos comunes como se observa a continuación:

- a. Suma  $\rightarrow +$
- b. Resta  $\rightarrow -$
- c. Multiplicación  $\rightarrow *$
- d. División  $\rightarrow /$
- e. Potencia  $\rightarrow **$  o  $\wedge$
- f. Raíz  $\rightarrow \text{sqrt}(x)$
- g. e  $\rightarrow \text{exp}(x)$
- h. Logaritmo  $\rightarrow \text{log}(x)$
- i. Seno  $\rightarrow \text{sin}(x)$
- j. Coseno  $\rightarrow \text{cos}(x)$
- k. Tangente  $\rightarrow \text{tan}(x)$

Importante:

- Debes ingresar la ecuación en **términos de “x”**, si se ingresa otra variable, se generarán errores.
- Debes usar los símbolos descritos anteriormente.
- Si se ingresa algún otro símbolo o letra, se generará un error.
- La ecuación debe ser de una función continua para asegurar el correcto funcionamiento del programa

2. **Valor de a o valor inicial:** En este campo deberás ingresar, dependiendo el método a usar, el límite inferior del intervalo a trabajar o el “x0” o valor inicial.

Importante:

- Debes ingresar números **decimales o enteros**.
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo es **no es obligatorio** en todos los métodos.
- Este valor debe ser menor al valor de b

3. **Valor de b:** En este campo deberás ingresar, dependiendo el método a usar, el límite superior del intervalo a trabajar.

Importante:

- Debes ingresar números **decimales o enteros**.
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo no es **obligatorio** en todos los métodos.
- Este valor debe ser mayor al valor de a

4. **Tolerancia:** En este campo deberás ingresar la tolerancia que quieres que tenga tu solución, o el error que desees al momento de obtener tu resultado.

Importante:

- Debes ingresar **números decimales o enteros**.
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo es **no es obligatorio** en todos los métodos.
- Si no lo requieres, rellena con 0.

5. **Número máximo de iteraciones:** Aquí deberás ingresar el número de iteraciones que desees que tenga tu solución, el programa ejecutara como máximo este número de iteraciones en caso de no encontrar la solución antes.

Importante:

- Debes ingresar **números enteros**.
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo es **no es obligatorio** en todos los métodos.
- Si no lo requieres rellena con 0.

6. **Ecuación g(x):** Este campo es **solo necesario para el método de punto fijo**, aquí ingresas la ecuación g(x) que desees utilizar, la ecuación la puedes escribir usando los términos matemáticos comunes como se observa a continuación:

- Suma  $\rightarrow +$
- Resta  $\rightarrow -$
- Multiplicación  $\rightarrow *$
- División  $\rightarrow /$
- Potencia  $\rightarrow **$  o  $\wedge$
- Raíz  $\rightarrow \text{sqrt}(x)$
- e  $\rightarrow \text{exp}(x)$

- h. Logaritmo  $\rightarrow \log(x)$
- i. Seno  $\rightarrow \sin(x)$
- j. Coseno  $\rightarrow \cos(x)$
- k. Tangente  $\rightarrow \tan(x)$

Importante:

- Debes ingresar la ecuación en **términos de “x”**, si se ingresa otra variable, se generarán errores.
- Debes usar los símbolos descritos anteriormente.
- Si se ingresa algún otro símbolo o letra, se generará un error.
- La ecuación debe ser de una función continua para asegurar el correcto funcionamiento del programa

7. **Valor de h:** Aquí deberás ingresar el tamaño del intervalo deseado **en búsquedas incrementales**.

Importante:

- Debes ingresar **números decimales o enteros**.
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.

8. **Tipo de error:** deberás seleccionar entre error absoluto o error relativo

9. **Método:** Aquí encontraras los métodos disponibles y solo deberás seleccionar el método deseado, encontraras las diferentes opciones:

- Búsquedas incrementales
- Bisección
- Regla falsa
- Punto fijo
- Newton
- Raíces Múltiples
- Secante

10. **Botón resolver:** Al presionarlo mostrara el resultado.

### Campos en cada método

**Búsquedas incrementales:**

- **Ecuación:** Obligatorio
- **Valor de a:** Obligatorio, valor inicial
- **Valor de b:** No requerido.
- **Tolerancia:** No requerido, rellena con 0
- **Número máximo de iteraciones:** Obligatorio
- **Ecuación g(x):** No requerido
- **Valor de h:** obligatorio, tamaño el intervalo
- **Tipo de error:** No requerido.

**Bisección:**

- **Ecuación:** Obligatorio
- **Valor de a:** Obligatorio, límite inferior del intervalo
- **Valor de b:** Obligatorio, límite superior del intervalo

- **Tolerancia:** Obligatorio
- **Número máximo de iteraciones:** No requerido, rellenar con 0.
- **Ecuación  $g(x)$ :** No requerido
- **Valor de  $h$ :** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

**Regla falsa:**

- **Ecuación:** Obligatorio
- **Valor de  $a$ :** Obligatorio, límite inferior del intervalo
- **Valor de  $b$ :** Obligatorio, límite superior del intervalo
- **Tolerancia:** Obligatorio
- **Número máximo de iteraciones:** No requerido, rellenar con 0.
- **Ecuación  $g(x)$ :** No requerido
- **Valor de  $h$ :** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

**Punto fijo:**

- **Ecuación:** Obligatorio
- **Valor de  $a$ :** Obligatorio, valor inicial
- **Valor de  $b$ :** No requerido.
- **Tolerancia:** Obligatorio.
- **Número máximo de iteraciones:** Obligatorio.
- **Ecuación  $g(x)$ :** Obligatorio.
- **Valor de  $h$ :** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

**Newton:**

- **Ecuación:** Obligatorio.
- **Valor de  $a$ :** Obligatorio, valor inicial.
- **Valor de  $b$ :** No requerido.
- **Tolerancia:** Obligatorio.
- **Número máximo de iteraciones:** Obligatorio.
- **Ecuación  $g(x)$ :** No requerido.
- **Valor de  $h$ :** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

**Secante:**

- **Ecuación:** Obligatorio.
- **Valor de  $a$ :** No requerido, rellena con 0.
- **Valor de  $b$ :** No requerido.
- **Tolerancia:** Obligatorio.
- **Número máximo de iteraciones:** Obligatorio.
- **Ecuación  $g(x)$ :** No requerido.
- **Valor de  $h$ :** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

**Raíces múltiples:**

- **Ecuación:** Obligatorio.
- **Valor de  $a$ :** Obligatorio, valor inicial.
- **Valor de  $b$ :** No requerido.
- **Tolerancia:** Obligatorio.
- **Número máximo de iteraciones:** Obligatorio.
- **Ecuación  $g(x)$ :** No requerido.



- **Valor de h:** No requerido.
- **Tipo de error:** Obligatorio.

### Resultados

En todos los métodos obtendrás como resultado la raíz si se ha encontrado y además te brinda una tabla donde encontraras las últimas 5 iteraciones del método con la información relevante dependiendo del método seleccionado. Además, en todos los métodos a excepción de búsquedas incrementales encontraras una gráfica con el comportamiento del error.

### Errores comunes

- División por cero
- Números demasiado grandes o demasiados pequeños pueden ocasionar errores en el programa ya que se cae en el overflow. ('decimal.InvalidOperation')
- Ten en cuenta que, al usar error relativo, si introduces como valor inicial 0, se generara una división por cero. Se recomienda cambiarlo por un número cercano a cero (0.1, 0.01...)

### Ecuaciones lineales

Para solucionar ecuaciones lineales selecciona en la barra superior “Ecuaciones lineales” y encontraras esta interfaz.

Solución de Ecuaciones   Ecuaciones No Lineales   Ecuaciones Lineales

### Solución de Ecuaciones Lineales

Ingresa la matriz del sistema y el vector de términos independientes:

- Matriz (usar comas para separar elementos y punto y coma para separar filas):  
Ejemplo: 1,2,3;4,5,6;7,8,9
- Vector (usar comas para separar elementos):  
Ejemplo: 1,2,3
- Vector inicial (usar comas para separar elementos, opcional para Jacobi y Gauss-Seidel):  
Ejemplo: 0,0,0
- Tolerancia:  
1e-10
- Máximo de iteraciones:  
1000
- Método de Solución:  
Gauss Pivoteo

Resolver

En esta interfaz te encuentras con diferentes campos, a continuación, se presentan los tipos de datos admitidos en cada campo:

1. **Matriz:** Se debe ingresar la matriz de coeficientes de tu sistema de ecuaciones lineales, para ingresarlo se separan por comas los elementos de cada fila y por punto y comas las filas.

**Importante:**

- Las matrices ingresadas deben ser cuadradas para garantizar que se tenga una única solución, este programa no cubre sistemas con infinitas o ninguna solución
- Las matrices deben cumplir ciertos requisitos para diferentes métodos, por ejemplo, para el método de Cholesky es importante que la matriz sea simétrica y definida positiva
- Debes ingresar números enteros o decimales
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo **es obligatorio** en todos los métodos.

2. **Vector solución:** Este es el vector de términos b de tu sistema, debe corresponder con la dimensión de la matriz que ingresaste anteriormente y separado por comas.

**Importante:**

- Debes ingresar números enteros o decimales
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo **es obligatorio** en todos los métodos.

3. **Vector inicial:** Este es el vector de términos iniciales de tu sistema, debe corresponder con la dimensión de la matriz que ingresaste anteriormente y separado por comas.

**Importante:**

- Debes ingresar números enteros o decimales
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo **es no es obligatorio** en todos los métodos.

4. **Tolerancia:** En este campo deberás ingresar la tolerancia que quieres que tenga tu solución, o el error que desees al momento de obtener tu resultado.

**Importante:**

- Debes ingresar **números decimales o enteros.**
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo es **no es obligatorio** en todos los métodos.
- Si no lo requieres, rellena con 0.

5. **Número máximo de iteraciones:** Aquí deberás ingresar el número de iteraciones que desees que tenga tu solución, el programa ejecutara como máximo este número de iteraciones en caso de no encontrar la solución antes.

**Importante:**

- Debes ingresar **números enteros.**
- En caso de ingresar algún otro carácter diferente a números, se genera un error.
- Este campo es **no es obligatorio** en todos los métodos.

- Si no lo requieres rellena con 0.

6. **Método:** Aquí encontraras los métodos disponibles y solo deberás seleccionar el método deseado, encontraras las diferentes opciones:

- Jacobi
- Gauss Seidel
- Factorización LU
- Crout
- Cholesky
- Doolittle
- Eliminación Gaussiana Sencilla
- Eliminación Gaussiana Sencilla con pivoteo

### Campos en cada método

#### Jacobi y Gauss Seidel

- Matriz: Obligatorio
- Vector: Obligatorio
- Tolerancia: Obligatorio
- Máximo de iteraciones: Obligatorio
- Vector inicial: Obligatorio

#### Factorización LU, Métodos de Gauss, Crout, Cholesky, Doolittle

- Matriz: Obligatorio.
- Vector: Obligatorio.
- Tolerancia: No requerido.
- Máximo de iteraciones: No requerido.
- Vector inicial: No requerido.

### Resultados

En todos los métodos obtendrás como resultado el vector solución

### Errores comunes

- División por cero
- Números demasiado grandes o demasiados pequeños pueden ocasionar errores en el programa ya que se cae en el overflow.('decimal.InvalidOperation')
- Errores al ingresar la matriz
- Matrices que no cumplen con los requisitos

