# Eliminación Gaussiana

**En este método se aplican varias operaciones de renglón, que son las siguientes:**

1) **Multiplicar toda la fila por una constante distinta de cero.**
2) **Sumar o restar un múltiplo de una ecuación a otra.**
3) **Intercambiar de posición dos ecuaciones.**

**Para facilitar el proceso, se forma una matriz aumentada que contiene solamente los coeficientes de las ecuaciones.**

**Al final del proceso, el sistema se reduce a una forma triangular, donde la última ecuación tiene la solución de la última incógnita.**

**Posteriormente, se aplica un proceso de sustitución hacia atrás para ir calculando progresivamente los valores de las otras incógnitas.**

**Ejemplo.**

$$
\begin{aligned}
2x_1 + x_2 - 3x_3 &= -1 \\
-x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 12 \\
3x_1 + x_2 - 3x_3 &= 0
\end{aligned}
$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -3 & -1 \\ -1 & 3 & 2 & 12 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \end{array}\right) \leftarrow$$

**1er renglón * -1/3 = -1, -1/2, 3/2, 1/2**

**2do. renglón – 1er. Renglón =**
**[-1 - (-1)], [3 - (-1/2)], [2 - 3/2], [12 - 1/2]**
**0 7/2 1/2 23/2**

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -3 & -1 \\ 0 & 7/2 & 1/2 & 23/2 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \end{array}\right) \leftarrow$$

**1er renglón * 3/2 = 6/2, 3/2, -9/2, 3/2**

**3er. renglón – 1er renglón =**
**[6/2 - 6/2], [1 - 3/2], [-3 - (-9/2)] [0 - (3/2)]**
**0 -1/2 3/2 3/2**

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -3 & -1 \\ 0 & 7/2 & 1/2 & 23/2 \\ 0 & -1/2 & 3/2 & 3/2 \end{array}\right) \leftarrow$$

**2do renglón * - 1/7 = 0, -1/2, -1/14, -23/14**

**3er. renglón – 2do renglón =**
**[(0 - 0)], [-1/2 - (-1/2)], [3/2 - (-1/14)], [3/2 - (-23/14)]**
**0 0 11/7 22/7**

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & -3 & -1 \\ 0 & 7/2 & 1/2 & 23/2 \\ 0 & 0 & 11/7 & 22/7 \end{array}\right)$$

$$\boxed{\begin{aligned} x_1 &= 1 \\ x_2 &= 3 \\ x_3 &= 2 \end{aligned}}$$

**Entonces:**

$11/7\ x_3 = 22/7$
$x_3 = (22/17)/\ (11/7)$

$x_3 = 2$

$7/2\ x_2 + 1/2\ x_3 = 23/2$
$7/2\ x_2 = 23/2 - 1/2\ x_3$
$7/2\ x_2 = 23/2 - 1/2(2)$
$x_2 = \dfrac{23/2-1/2(2)}{7/2}$
$x_2 = \dfrac{21/2}{7/2} = 3$
$x_2 = 3$

$2\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -1$
$2\ x_1 = -1 - x_2 + 3x_3$
$2\ x_1 = -1 - 3 + 3(2)$
$x_1 = \dfrac{-1 - 3 + 3(2)}{2}$
$x_1 = 1$

**Comprobación:**

$2x_1 + x_2 - 3x_3 = -1$
$2(1) + 3 - 3(2) = -1$
$-1 = -1$

$-x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 12$
$(-1) + 3(3) + 2(2) = 12$
$12 = 12$

$3x_1 + x_2 - 3x_3 = 0$
$3(1) + (3) - 3(2) = 0$
$0 = 0$