

## II. ELIMINACION POR SUSTITUCION

295 Resolver el sistema  $\begin{cases} 2x + 5y = -24. & (1) \\ 8x - 3y = 19. & (2) \end{cases}$

Despejemos una cualquiera de las incógnitas, por ejemplo  $x$ , en una de las ecuaciones. Vamos a despejarla en la ecuación (1). Tendremos:

$$2x = -24 - 5y \quad \therefore x = \frac{-24 - 5y}{2}$$

Este valor de  $x$  se sustituye en la ecuación (2).

$$8 \left( \frac{-24 - 5y}{2} \right) - 3y = 19$$

y ya tenemos una ecuación con una incógnita; hemos eliminado la  $x$ .

Resolvamos esta ecuación. Simplificando 8 y 2, queda:

$$\begin{aligned} 4(-24 - 5y) - 3y &= 19 \\ -96 - 20y - 3y &= 19 \\ -20y - 3y &= 19 + 96 \\ -23y &= 115 \\ y &= -5. \end{aligned}$$

Sustituyendo  $y = -5$  en cualquiera de las ecuaciones dadas, por ejemplo en (1) se tiene:

$$\begin{aligned} 2x + 5(-5) &= -24 \\ 2x - 25 &= -24 \\ 2x &= 1 \\ x &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

$$R. \quad \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = -5. \end{cases}$$

## VERIFICACION

Haciendo  $x = \frac{1}{2}$ ,  $y = -5$  en las dos ecuaciones dadas, ambas se convierten en identidad.

## EJERCICIO 177

Resolver por sustitución:

1.  $\begin{cases} x + 3y = 6. \\ 5x - 2y = 13. \end{cases}$

2.  $\begin{cases} 5x + 7y = -1. \\ -3x + 4y = -24. \end{cases}$

3.  $\begin{cases} 4y + 3x = 8. \\ 8x - 9y = -77. \end{cases}$

4.  $\begin{cases} x - 5y = 8. \\ -7x + 8y = 25. \end{cases}$

5.  $\begin{cases} 15x + 11y = 32. \\ 7y - 9x = 8. \end{cases}$

6.  $\begin{cases} 10x + 18y = -11. \\ 16x - 9y = -5. \end{cases}$

7.  $\begin{cases} 4x + 5y = 5. \\ -10y - 4x = -7. \end{cases}$

8.  $\begin{cases} 32x - 25y = 13. \\ 16x + 15y = 1. \end{cases}$

9.  $\begin{cases} -13y + 11x = -163. \\ -8x + 7y = 94. \end{cases}$

III. METODO DE REDUCCION

296 Resolver el sistema  $\begin{cases} 5x + 6y = 20. & (1) \\ 4x - 3y = -23. & (2) \end{cases}$

En este método se hacen iguales los coeficientes de una de las incógnitas.

Vamos a igualar los coeficientes de  $y$  en ambas ecuaciones, porque es lo más sencillo.

El m. c. m. de los coeficientes de  $y$ , 6 y 3, es 6. Multiplicamos la segunda ecuación por 2 porque  $2 \times 3 = 6$ , y tendremos:

$$\begin{aligned} 5x + 6y &= 20 \\ 8x - 6y &= -46 \end{aligned}$$

Como los coeficientes de  $y$  que hemos igualado tienen **signos distintos**, se **suman** estas ecuaciones porque con ello se **elimina** la  $y$ :

$$\begin{aligned} 5x + 6y &= 20 \\ 8x - 6y &= -46 \\ \hline 13x &= -26 \\ x &= -\frac{26}{13} = -2. \end{aligned}$$

Sustituyendo  $x = -2$  en cualquiera de las ecuaciones dadas, por ejemplo en (1), se tiene:

$$\begin{aligned} 5(-2) + 6y &= 20 \\ -10 + 6y &= 20 \\ 6y &= 30 \\ y &= 5. \end{aligned}$$

R.  $\begin{cases} x = -2. \\ y = 5. \end{cases}$

297 Resolver el sistema  $\begin{cases} 10x + 9y = 8. & (1) \\ 8x - 15y = -1. & (2) \end{cases}$

Vamos a igualar los coeficientes de  $x$ . El m. c. m. de 10 y 8 es 40; multiplico la primera ecuación por 4 porque  $4 \times 10 = 40$  y la segunda por 5 porque  $5 \times 8 = 40$ , y tendremos:

$$\begin{aligned} 40x + 36y &= 32 \\ 40x - 75y &= -5. \end{aligned}$$

Como los coeficientes que hemos igualado tienen **signos iguales**, se **restan** ambas ecuaciones y de ese modo se **elimina** la  $x$ . **Cambiando los signos** a una cualquiera de ellas, por ejemplo a la segunda, tenemos:

$$\begin{aligned} 40x + 36y &= 32 \\ -40x + 75y &= 5 \\ \hline 111y &= 37 \\ y &= \frac{37}{111} = \frac{1}{3}. \end{aligned}$$

Sustituyendo  $y = \frac{1}{3}$  en (2), tenemos:

$$\begin{aligned} 8x - 15\left(\frac{1}{3}\right) &= -1 \\ 8x - 5 &= -1 \\ 8x &= 4 \\ x &= \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

R.  $\begin{cases} x = \frac{1}{2}. \\ y = \frac{1}{3}. \end{cases}$

una  
nos:

jem-

vier-

-163.

El método expuesto, que es el más expedito, se llama también de **suma** o **resta** porque según se ha visto en los ejemplos anteriores, si los coeficientes que se igualan tienen signos **distintos** se **suman** las dos ecuaciones y si tienen signos **iguales**, se restan.

Es **indiferente** igualar los coeficientes de  $x$  o de  $y$ . Generalmente se igualan aquellos en que la operación sea más sencilla.

### ➤ EJERCICIO 178

Resolver por suma o resta:

$$1. \begin{cases} 6x-5y=-9. \\ 4x+3y=13. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 7x-15y=1. \\ -x-6y=8. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 3x-4y=41. \\ 11x+6y=47. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 9x+11y=-14. \\ 6x-5y=-34. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 10x-3y=36. \\ 2x+5y=-4. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 11x-9y=2. \\ 13x-15y=-2. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 18x+5y=-11. \\ 12x+11y=31. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 9x+7y=-4. \\ 11x-13y=-48. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 12x-14y=20. \\ 12y-14x=-19. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 15x-y=40. \\ 19x+8y=236. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 36x-11y=-14. \\ 24x-17y=10. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 12x-17y=104. \\ 15x+19y=-31. \end{cases}$$