

2. SISTEMA DE ECUACIONES NO LINEALES

Es aquel en donde por lo menos una de las ecuaciones es no lineal.

Para resolver un sistema de ecuaciones no lineales se pueden usar los métodos de sustitución o de eliminación vistos anteriormente.

Ejemplos: Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones no lineales.

1.
$$\begin{cases} y - x = 3 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} -x^2 + y = -7 \\ x^2 + 3y = 15 \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} y = 2x + 8 \\ y = x^2 \end{cases}$$

Solución del ejemplo 1

$$\begin{cases} y - x = 3 & (1) \\ x^2 + y^2 = 9 & (2) \end{cases}$$

En este caso usamos el método de sustitución. Iniciamos entonces despejando y de la ecuación (1).

$$\begin{aligned} y - x &= 3 \\ y &= 3 + x & (3) \end{aligned}$$

Ahora sustituimos la ecuación (3) en la ecuación (2)

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 9 \\ x^2 + (3 + x)^2 &= 9 \\ x^2 + 9 + 6x + x^2 &= 9 \\ 2x^2 + 6x &= 0 \\ 2x(x + 3) &= 0 \\ 2x = 0 \text{ ó } x + 3 = 0 \\ \boxed{x = 0} \text{ ó } \boxed{x = -3} \end{aligned}$$

Al sustituir $x = 0$ en la ecuación (3) se tiene que $y = 3$, en tanto que al sustituir $x = -3$ se tiene que $y = 0$.

Solución del ejemplo 2

$$\begin{cases} -x^2 + y = -7 & (1) \\ x^2 + 3y = 15 & (2) \end{cases}$$

En este caso usamos el método de eliminación, es decir, sumamos las ecuaciones (1) y (2). Esto es:

$$\begin{array}{r} -x^2 + y = -7 \\ + \quad x^2 + 3y = 15 \\ \hline 4y = 8 \\ y = \frac{8}{4} \\ \boxed{y = 2} \quad (3) \end{array}$$

Finalmente se sustituye la ecuación (3) en la ecuación (1).

$$\begin{array}{l} -x^2 + y = -7 \\ y + 7 = x^2 \\ 2 + 7 = x^2 \\ x^2 = 9 \\ x = \pm\sqrt{9} \\ \boxed{x = \pm 3} \end{array}$$

Solución del ejemplo 3

$$\begin{cases} y = 2x + 8 & (1) \\ y = x^2 & (2) \end{cases}$$

En este caso usamos el método de sustitución. Iniciamos entonces sustituyendo la ecuación (2) en la ecuación (1).

$$\begin{array}{l} x^2 = 2x + 8 \\ x^2 - 2x - 8 = 0 \\ (x - 4)(x + 2) = 0 \\ x - 4 = 0 \quad \text{ó} \quad x + 2 = 0 \\ \boxed{x = 4} \quad \text{ó} \quad \boxed{x = -2} \end{array}$$

Al sustituir $x = 4$ en la ecuación (1) se tiene que $y = 16$, en tanto que al sustituir $x = -2$ se tiene que $y = 4$.