



### 2. Ampliación: aprende a resolver ecuaciones del tipo $ax^4 + bx^2 + c = 0$

Fíjate en cómo resolvemos la ecuación  $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$ .

Esta ecuación es de cuarto grado, pero solo tiene términos de grado par. Se llama ecuación **bicuadrada**.

Para resolverla, hacemos el cambio de variable  $x^2 = y$ .

De esta forma,  $x^4 = y^2$ , y la ecuación queda:

$$y^2 - 10y + 9 = 0 \rightarrow y = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{64}}{2} = \frac{10 \pm 8}{2} = \begin{matrix} 9 \\ 1 \end{matrix}$$

Los valores que buscamos son los de  $x$ , y sabemos que  $x^2 = y$ :

- Si  $y = 9 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm\sqrt{9} \rightarrow x_1 = 3, x_2 = -3$
- Si  $y = 1 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \pm\sqrt{1} \rightarrow x_3 = 1, x_4 = -1$

La ecuación tiene, pues, cuatro soluciones.

#### ACTIVIDADES

1 Resuelve las siguientes ecuaciones bicuadradas:

a)  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

b)  $x^4 + 3x^2 - 4 = 0$

c)  $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$

d)  $x^4 - 25x^2 = 0$

e)  $x^4 - 3x^2 + 4 = 0$

f)  $36x^4 - 13x^2 + 1 = 0$

g)  $25x^4 - 109x^2 + 36 = 0$

h)  $9x^4 - 4x^2 = 0$

i)  $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$