


## 85 EJERCICIOS de ECUACIONES y SISTEMAS de 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> GRADO

1. Resolver las siguientes **ecuaciones de 1<sup>er</sup> grado** y comprobar la solución:

- a)  $5[2x-4(3x+1)] = -10x+20$  (Soluc:  $x = -1$ )
- b)  $x-13=4[3x-4(x-2)]$  (Soluc:  $x=9$ )
- c)  $3[6x-5(x-3)]=15-3(x-5)$  (Soluc:  $x = -5/2$ )
- d)  $2x+3(x-3)=6[2x-3(x-5)]$  (Soluc:  $x=9$ )
- e)  $5(x-3)-2(x-1)=3x-13$  (Soluc: se verifica  $\forall x \in \mathbb{R}$ , pues es una identidad)
- f)  $x+4[3-2(x-1)]=5[x-3(2x-4)]+1$  (Soluc:  $x=41/18$ )
- g)  $3-2x+4[3+5(x+1)]=10x-7$  (Soluc:  $x=-21/4$ )
- h)  $8x-6=2[x+3(x-1)]$  (Soluc: se trata de una identidad)

 Ejercicios libro: **pág. 51: 3 a; pág. 62: 19 a, b; 20**

2. Resolver las siguientes **ecuaciones de 1<sup>er</sup> grado con denominadores** y comprobar la solución:

- a)  $3 - \frac{5x-1}{10} = \frac{x-1}{5} - \frac{x-3}{2}$  (Soluc:  $x=9$ )
- b)  $\frac{5-x}{15} - \frac{9}{5} = -x - \frac{1-x}{3}$  (Soluc:  $x=17/9$ )
- c)  $\frac{x+8}{6-x} = 13$  (Soluc:  $x=5$ )
- d)  $\frac{3(x-2)}{4} - \frac{2(x-3)}{3} = \frac{x}{6} - \frac{3x-6}{4}$  (Soluc:  $x=3/2$ )
- e)  $\frac{x-2}{3-x} = -\frac{5}{4}$  (Soluc:  $x=7$ )
- f)  $x = \frac{x}{5} + \frac{x}{3} + 3\left(\frac{x}{3} - \frac{x}{5}\right) + 1$  (Soluc:  $x=15$ )
- g)  $\frac{1}{3} = \frac{\frac{3}{5} - x}{1 + \frac{3}{5}x}$  (Soluc:  $x=2/9$ )
- h)  $4 - \frac{7-x}{12} = \frac{5x}{3} - \frac{5-3x}{4}$  (Soluc:  $x=2$ )
- i)  $x - \frac{12x+1}{3} = 2x+1 - \frac{15x+4}{3}$  (Soluc: Se trata de una identidad)
- j)  $\frac{2x+1}{3x-6} = \frac{3}{2}$  (Soluc:  $x=4$ )
- k)  $\frac{x}{2} - \frac{6-x}{4} = x+1$  (Soluc:  $x = -10$ )
- l)  $\frac{1+5x}{4} - \frac{3-x}{6} = 1-2x - \frac{8x-2}{9}$  (Soluc:  $x=53/155$ )

- m)  $\frac{6x+1}{11} = \frac{2x-3}{7}$  (Soluc:  $x=-2$ )
- n)  $x + \frac{3(x-5)}{2} = 3 + \frac{5x-21}{2}$  (Soluc: Se trata de una identidad)
- o)  $\frac{3(x-3)}{2} + \frac{2x}{3} - 2x = \frac{3(2x-1)}{9} - \frac{1}{6}$  (Soluc:  $x=-8$ )
- p)  $\frac{1+96\frac{1}{480}}{96x} = \frac{1}{1600}$  (Soluc:  $x=20$ )
- q)  $1 - \frac{2}{3}(x-3) = 2 - \frac{1}{4}(3x-4)$  (Soluc:  $x=0$ )
- r)  $2 - 4\left(\frac{2x}{7} + \frac{1}{7}\right) = \frac{3}{2} - x$  (Soluc:  $x=-1/2$ )
- s)  $5x - 3\left(3 - \frac{x}{4}\right) = \frac{7x}{2} - 3$  (Soluc:  $x=8/3$ )
- t)  $5\left(\frac{2x}{3} - \frac{3x}{5}\right) + 1 = 2x - 2(x-1)$  (Soluc:  $x=3$ )
- u)  $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{3} - \frac{x}{2}\right) + \frac{1}{9} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{3}\right)$
- v)  $\frac{2x}{3} - 5\left(\frac{x}{12} + \frac{1}{4}\right) = 3 - 2\left(1 - \frac{x}{6}\right)$
- w)  $3\left(\frac{11x}{6} - x\right) - 4 = 2x - 3\left(1 - \frac{x}{6}\right)$

👉 Ejercicios libro: **pág. 51: 3 b, c, d; pág. 62: 19 c, d, e**

3. Resolver los siguientes **SS.EE.LL** (cada uno de los tres primeros apartados por los tres métodos habituales, y el resto por reducción), clasificarlos y comprobar la solución:

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| a) $\begin{cases} x+y=3 \\ 4x-y=7 \end{cases}$                                    | (Soluc: $x=2, y=1$ )                   | h) $\begin{cases} 2x+3y=5 \\ 6x+9y=15 \end{cases}$  | (Sol: $\infty$ soluc.; comp .indtdo.)  |
| b) $\begin{cases} 2x-3y=12 \\ 3x+y=7 \end{cases}$                                 | (Soluc: $x=3, y=-2$ )                  | i) $\begin{cases} \frac{3(x-2)}{4} + \frac{2(y-3)}{5} = \frac{2}{5} \\ \frac{2(y-4)}{3} + \frac{3(x-1)}{2} = \frac{3}{2} \end{cases}$ | (Soluc: $x=2, y=4$ )                   |
| c) $\begin{cases} 3x-2y=9 \\ 2x+5y=-13 \end{cases}$                               | (Soluc: $x=1, y=-3$ )                  | j) $\begin{cases} 3x-2y=9 \\ -6x+4y=-18 \end{cases}$  | (Sol: $\infty$ soluc.; comp. indtdo.)  |
| d) $\begin{cases} \frac{x}{2} + 2y=10 \\ x-3y=6 \end{cases}$                      | (Soluc: $x=12, y=2$ )                  | k) $\begin{cases} 3x-2y=9 \\ 6x-4y=4 \end{cases}$   | (Sol: $\nexists$ soluc ; incompatible) |
| e) $\begin{cases} \frac{2x}{3} - \frac{3y}{2} = 1 \\ x+y=4 \end{cases}$           | (Soluc: $x=42/13, y=10/13$ )           | l) $\begin{cases} \frac{2(x-3)}{5} + \frac{y}{4} = \frac{1}{2} \\ \frac{3(y-2)}{5} + \frac{x}{9} = \frac{1}{3} \end{cases}$           | (Soluc: $x=3, y=2$ )                   |
| f) $\begin{cases} \frac{2(x-4)}{3} + 4y=2 \\ \frac{3(y-1)}{2} + 3x=6 \end{cases}$ | (Soluc: $x=23/11, y=9/11$ )            | m) $\begin{cases} \frac{2(x-5)}{7} + \frac{y-3}{2} = -\frac{1}{3} \\ \frac{3(y-1)}{5} - \frac{x-3}{3} = -1 \end{cases}$               | (Sol: $x=474/71, y=293/213$ )          |
| g) $\begin{cases} 2x+3y=5 \\ -4x-6y=-6 \end{cases}$                               | (Sol: $\nexists$ soluc ; incompatible) |   |  |

<p>n) <math display="block">\left. \begin{aligned} \frac{x+1}{2} - \frac{y-2}{3} &amp;= \frac{1}{3} \\ \frac{x}{3} + \frac{y+1}{2} &amp;= \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}</math></p>	<p>(Sol: <math>x=-15/13, y=10/13</math>)</p>	<p>q) <math display="block">\left. \begin{aligned} 2x+y-z &amp;= 0 \\ x-2y+3z &amp;= 13 \\ -x+y+4z &amp;= 9 \end{aligned} \right\}</math></p>	<p>(Soluc: <math>x=2, y=-1; z=3</math>)</p>
<p>o) <math display="block">\left. \begin{aligned} \frac{3(x-1)}{2} + \frac{2(y-2)}{3} &amp;= \frac{13}{6} \\ \frac{3(x+1)}{2} - \frac{2(y+2)}{5} &amp;= \frac{5}{2} \end{aligned} \right\}</math></p>	<p>(Soluc: <math>x=2, y=3</math>)</p>	<p>r) <math display="block">\left. \begin{aligned} -2x+y+z &amp;= 6 \\ 3x-z &amp;= -7 \\ x-5y+2z &amp;= 7 \end{aligned} \right\}</math></p>	<p>(Soluc: <math>x=-1, y=0; z=4</math>)</p>
<p>p) <math display="block">\left. \begin{aligned} x-y+z &amp;= 6 \\ 2x+y-3z &amp;= -9 \\ -x+2y+z &amp;= -2 \end{aligned} \right\}</math></p>	<p>(Soluc: <math>x=1, y=-2; z=3</math>)</p>	<p>☞ Ejercicios libro: pág. 56: 13; pág. 57: 14 y 15 (tipo 3º ESO); <b>pág. 64: 46 a 49</b> (nivel intermedio)</p>	

4. Inventar, razonadamente, un SS.EE.LL. 2x2 con soluciones  $x=2, y=-3$
5. Inventar, razonadamente, un SS.EE.LL. 2x2 sin solución.

### ECUACIÓN DE 2º GRADO:

6. Dadas las siguientes **ecuaciones de 2º grado**, se pide:
  - i) Resolverlas mediante la fórmula general de la ecuación de 2º grado.
  - ii) Comprobar las soluciones obtenidas.
  - iii) Factorizar cada ecuación y comprobar dicha factorización.
  - iv) Comprobar las relaciones de Cardano-Vieta.

<p>a) <math>x^2-4x+3=0</math></p> <p>b) <math>x^2-5x+6=0</math></p> <p>c) <math>x^2-x-6=0</math></p> <p>d) <math>x^2-9x+20=0</math></p>	<p>e) <math>x^2+2x+5=0</math></p> <p>f) <math>2x^2-5x+2=0</math></p> <p>g) <math>x^2-6x+9=0</math></p> <p>h) <math>x^2-2x-1=0</math></p>	<p>i) <math>6x^2-13x+6=0</math></p> <p>j) <math>x^2+x-1=0</math></p>
---	--	--

7. Escribir una ecuación de 2º grado que tenga por soluciones:

<p>a) <math>x_1=4, x_2=-6</math> (Soluc: <math>x^2+2x-24=0</math>)</p> <p>b) <math>x_1=-3, x_2=-5</math> (Soluc: <math>x^2+8x+15=0</math>)</p> <p>c) <math>x_1=2, x_2=-7</math> (Soluc: <math>x^2+5x-14=0</math>)</p> <p>d) <math>x_1=-2/7, x_2=7</math> (Soluc: <math>7x^2-47x-14=0</math>)</p> <p>e) <math>x_1=-16, x_2=9</math> (Soluc: <math>x^2+7x-144=0</math>)</p> <p>f) <math>x_1=3/4, x_2=-2/5</math> (Soluc: <math>20x^2-7x-6=0</math>)</p> <p>g) <math>x=3</math> doble (Soluc: <math>x^2-6x+9=0</math>)</p>	<p>h) <math>x_1=-4, x_2=-1/8</math></p> <p>i) <math>x=\pm 2</math></p> <p>j) <math>x=\pm\sqrt{2}</math></p> <p>k) <math>x=2/5</math> doble</p> <p>l) <math>x=2\pm\sqrt{3}</math></p> <p>m) <math>x_1=5, x_2=-12</math></p> <p>n) <math>x_1=3/10, x_2=-4</math></p>	<p>(Soluc: <math>8x^2+33x+4=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>x^2-4=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>x^2-2=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>25x^2-20x+4=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>x^2-4x+1=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>x^2+7x-60=0</math>)</p> <p>(Soluc: <math>10x^2+37x-12=0</math>)</p>
---	--	---

8. Escribir en cada caso la ecuación de 2º grado que tenga por soluciones 5 y -2 y tal que:


a) el coeficiente de $x^2$ sea 4	(Soluc: $4x^2-12x-40=0$ )
b) el coeficiente de $x$ sea 9	(Soluc: $-3x^2+9x+30=0$ )
c) el término independiente sea -4	(Soluc: $2/5x^2-6/5x-4=0$ )
d) el coeficiente de $x^2$ sea 5	(Soluc: $5x^2-15x-50=0$ )

9. Un alumno indica en un examen que las soluciones de  $x^2+4x+3=0$  son 2 y 5. Utilizar las relaciones de Cardano-Vieta para razonar que ello es imposible.

10. Inventar, razonadamente, una ecuación de 2º grado: **a)** Que tenga dos soluciones. **b)** Que tenga una solución. **c)** Que no tenga solución.
11. Hallar el valor de los coeficientes **b** y **c** en la ecuación  $7x^2+bx+c=0$  sabiendo que sus soluciones son  $x_1=5$  y  $x_2=-6$  (Soluc:  $b=7, c=-210$ )
12. Calcular el valor del coeficiente **b** en la ecuación  $5x^2+bx+6=0$  sabiendo que una de sus soluciones es 1 ¿Cuál es la otra solución? (Soluc:  $b=-11; x=6/5$ )
13. Calcular el valor de **a** y **b** para que la ecuación  $ax^2+bx-1=0$  tenga por soluciones  $x_1=3$  y  $x_2=-2$  (Soluc:  $a=1/6, b=-1/6$ )
14. ¿Para qué valores de **a** la ecuación  $x^2-6x+3+a=0$  tiene solución única? (Soluc:  $a=-6$ )
15. **TEORÍA:** Justificar la validez de la siguiente fórmula, utilizada por los matemáticos árabes medievales para resolver la ecuación de 2º grado  $x^2+c=bx$ :

$$x = \frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}$$

16. Hallar el discriminante de cada ecuación y, sin resolverlas, indicar su número de soluciones:
- |                         |                          |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>a)</b> $5x^2-3x+1=0$ | (Soluc: $\exists$ soluc) | <b>c)</b> $3x^2-6x-1=0$ | (Soluc: 2 soluc)         |
| <b>b)</b> $x^2-4x+4=0$  | (Soluc: 1 soluc)         | <b>d)</b> $5x^2+3x+1=0$ | (Soluc: $\exists$ soluc) |
17. Determinar para qué valores de **m** la ecuación  $2x^2-5x+m=0$ :
- a)** Tiene dos soluciones distintas. (Soluc:  $m < 25/8$ )
- b)** Tiene una solución. (Soluc:  $m = 25/8$ )
- c)** No tiene solución. (Soluc:  $m > 25/8$ )
18. Determinar para qué valores de **b** la ecuación  $x^2-bx+25=0$ :
- a)** Tiene dos soluciones distintas. (Soluc:  $b < -10$  o  $b > 10$ )
- b)** Tiene una solución. (Soluc:  $b = \pm 10$ )
- c)** No tiene solución. (Soluc:  $-10 < b < 10$ )
19. **TEORÍA:** **a)** ¿Qué es el discriminante de una ecuación de 2º grado? ¿Qué indica? Sin llegar a resolverla, ¿cómo podemos saber de antemano que la ecuación  $x^2+x+1$  carece de soluciones?
- b)** Inventar una ecuación de 2º grado con raíces  $x_1=2/3$  y  $x_2=2$ , y cuyo coeficiente cuadrático sea 3
- c)** Sin resolver y sin sustituir, ¿cómo podemos asegurar que las soluciones de  $x^2+5x-300=0$  son  $x_1=15$  y  $x_2=-20$ ?
- d)** Calcular el valor del coeficiente **b** en la ecuación  $x^2+bx+6=0$  sabiendo que una de las soluciones es 1. Sin necesidad de resolver, ¿cuál es la otra solución?

 Ejercicios libro: **pág. 53: 6, 7 y 8; pág. 62: 23, 24 y 30**

20. Resolver las siguientes **ecuaciones de 2º grado incompletas:**

<b>a)</b> $x^2-5x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=5$ )	<b>f)</b> $x^2+x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=-1$ )
<b>b)</b> $2x^2-6x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=3$ )	<b>g)</b> $4x^2-1=0$	(Sol: $x=\pm 1/2$ )
<b>c)</b> $2x^2-18=0$	(Sol: $x=\pm 3$ )	<b>h)</b> $-x^2+12x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=12$ )
<b>d)</b> $5x^2+x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=-1/5$ )	<b>i)</b> $x^2-10x=0$	(Soluc: $x_1=0, x_2=10$ )
<b>e)</b> $x^2=x$	(Soluc: $x_1=0, x_2=2$ )	<b>j)</b> $9x^2-4=0$	(Sol: $x=\pm 2/3$ )

- |                        |                             |                       |                           |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| <b>k)</b> $3x^2-11x=0$ | (Soluc: $x_1=0, x_2=11/3$ ) | <b>o)</b> $4-25x^2=0$ | (Sol: $x=\pm 2/5$ )       |
| <b>l)</b> $x(x+2)=0$   | (Soluc: $x_1=0, x_2=-2$ )   | <b>p)</b> $2x^2-8=0$  | (Sol: $x=\pm 2$ )         |
| <b>m)</b> $x^2+16=0$   | (Soluc: $\exists$ soluc)    | <b>q)</b> $-x^2-x=0$  | (Soluc: $x_1=0, x_2=-1$ ) |
| <b>n)</b> $25x^2-9=0$  | (Sol: $x=\pm 3/5$ )         |                       |                           |

Ejercicio libro: **pág. 62: 26**

**21. Resolver las siguientes ecuaciones de 2º grado completas y comprobar siempre las soluciones:**

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>a)</b> $x^2-2x-8=0$                      | (Soluc: $x_1=4, x_2=-2$ )               | <b>w)</b> $2x^2-\sqrt{2}x-2=0$                            | (Sol: $x_1=\sqrt{2}; x_2=-\sqrt{2}/2$ ) |
| <b>b)</b> $x^2+2x+3=0$                      | (Soluc: $\exists$ soluc)                | <b>x)</b> $x^2+9x-22=0$                                   | (Soluc: $x_1=2, x_2=-11$ )              |
| <b>c)</b> $2x^2-7x-4=0$                     | (Soluc: $x_1=4, x_2=-1/2$ )             | <b>y)</b> $\frac{1}{2}x^2-x-4=0$                          | (Soluc: $x_1=4, x_2=-2$ )               |
| <b>d)</b> $x^2+6x-8=0$                      | (Soluc: $x=-3\pm\sqrt{17}$ )            | <b>z)</b> $0,1x^2-0,4x-48=0$                              | (Soluc: $x_1=24, x_2=-20$ )             |
| <b>e)</b> $4x^2+11x-3=0$                    | (Soluc: $x_1=1/4, x_2=-3$ )             | <b>α)</b> $x^2+2x-3=0$                                    | (Soluc: $x_1=1, x_2=-3$ )               |
| <b>f)</b> $x^2+2x+1=0$                      | (Soluc: $x=-1$ )                        | <b>β)</b> $48x^2-38,4x-268,8=0$                           | (Soluc: $x_1=2,8, x_2=-2$ )             |
| <b>g)</b> $x^2-13x+42=0$                    | (Soluc: $x_1=7, x_2=6$ )                | <b>γ)</b> $\frac{ax^2}{3}-\frac{abx}{6}-\frac{ab^2}{6}=0$ | (Soluc: $x_1=-b/2, x_2=b$ )             |
| <b>h)</b> $x^2+13x+42=0$                    | (Soluc: $x_1=-7, x_2=-6$ )              | <b>δ)</b> $4x^2+8x+3=0$                                   | (Soluc: $x_1=-3/2, x_2=-1/2$ )          |
| <b>i)</b> $x^2+5x+25=0$                     | (Soluc: $\exists$ soluc)                | <b>ε)</b> $3x^2+4x+1=0$                                   | (Soluc: $x_1=-1/3, x_2=-1$ )            |
| <b>j)</b> $3x^2-6x-6=0$                     | (Soluc: $x=1\pm\sqrt{3}$ )              | <b>ζ)</b> $x^2+4x+3=0$                                    | (Soluc: $x_1=-1, x_2=-3$ )              |
| <b>k)</b> $2x^2-7x-15=0$                    | (Soluc: $x_1=5, x_2=-3/2$ )             | <b>η)</b> $x^2+2x-35=0$                                   | (Soluc: $x_1=5, x_2=-7$ )               |
| <b>l)</b> $x^2-4x+4=0$                      | (Soluc: $x=2$ )                         | <b>θ)</b> $x^2+13x+40=0$                                  | (Soluc: $x_1=-5, x_2=-8$ )              |
| <b>m)</b> $2x^2+ax-3a^2=0$                  | (Soluc: $x_1=a, x_2=-3a/2$ )            | <b>ι)</b> $x^2-4x-60=0$                                   | (Soluc: $x_1=10, x_2=-6$ )              |
| <b>n)</b> $6x^2-x-1=0$                      | (Soluc: $x_1=1/2, x_2=-1/3$ )           | <b>κ)</b> $x^2+7x-78=0$                                   | (Soluc: $x_1=6, x_2=-13$ )              |
| <b>o)</b> $3x^2-6x-4=0$                     | (Soluc: $x=1\pm\sqrt{21}/3$ )           | <b>λ)</b> $2x^2-5x+2=0$                                   | (Soluc: $x_1=2, x_2=1/2$ )              |
| <b>p)</b> $x^2-19x+18=0$                    | (Soluc: $x_1=18, x_2=1$ )               | <b>μ)</b> $x^2-10x+25=1$                                  | (Soluc: $x_1=4, x_2=6$ )                |
| <b>q)</b> $12x^2-17x-5=0$                   | (Soluc: $x_1=5/3, x_2=-1/4$ )           | <b>ν)</b> $2x^2-11x+5=0$                                  | (Soluc: $x_1=5, x_2=1/2$ )              |
| <b>r)</b> $3x^2-ax-2a^2=0$                  | (Soluc: $x_1=a, x_2=-2a/3$ )            | <b>ξ)</b> $x^2+10x-24=0$                                  | (Soluc: $x_1=2, x_2=-12$ )              |
| <b>s)</b> $2x^2-5x-3=0$                     | (Soluc: $x_1=3, x_2=-1/2$ )             | <b>ο)</b> $2x^2-3x+1=0$                                   | (Soluc: $x_1=1, x_2=1/2$ )              |
| <b>t)</b> $\frac{2}{3}x^2-\frac{8}{3}x+2=0$ | (Soluc: $x_1=1, x_2=3$ )                | <b>π)</b> $3x^2-19x+20=0$                                 | (Soluc: $x_1=5, x_2=4/3$ )              |
| <b>u)</b> $\sqrt{3}x^2+2x-\sqrt{3}=0$       | (Sol: $x_1=\sqrt{3}/3; x_2=-\sqrt{3}$ ) |   |   |
| <b>v)</b> $5x^2+16x+3=0$                    | (Soluc: $x_1=-1/5, x_2=-3$ )            |   |   |

Ejercicios libro: **pág. 52: 4a,b; pág. 62: 21a y 25**

**22. Resolver las siguientes ecuaciones de todo tipo, operando convenientemente en cada caso -para así pasarlas a la forma general de 2º grado-, y comprobar el resultado:**

- |  |                                      |  |   |
|--|--------------------------------------|--|---|
| <b>a)</b> $2x^2+5x=5+3x-x^2$             | (Sol: $x_1=1, x_2=-5/3$ )            | <b>i)</b> $\frac{3(x^2-11)}{5}-\frac{2(x^2-60)}{7}=36$ | (Sol: $x=\pm 9$ )                       |
| <b>b)</b> $4x(x+1)=15$                   | (Sol: $x_1=3/2, x_2=-5/2$ )          | <b>j)</b> $1064=\frac{4+6(x-1)}{2}\cdot x$             | (Sol: $x_1=19, x_2=-56/3$ )             |
| <b>c)</b> $(5x-1)^2=16$                  | (Sol: $x_1=1, x_2=-3/5$ )            | <b>k)</b> $\sqrt{3}=\frac{2x}{1-x^2}$                  | (Sol: $x_1=\sqrt{3}/3, x_2=-\sqrt{3}$ ) |
| <b>d)</b> $(4-3x)^2-64=0$                | (Sol: $x_1=4, x_2=-4/3$ )            | <b>l)</b> $(x-1)(x-2)=0$                               | (Sol: $x_1=1, x_2=2$ )                  |
| <b>e)</b> $2(x+1)^2=8-3x$                | (Sol: $x=\frac{-7\pm\sqrt{97}}{4}$ ) | <b>m)</b> $(2x-3)(1-x)=0$                              | (Sol: $x_1=3/2, x_2=1$ )                |
| <b>f)</b> $(2x-4)^2-2x(x-2)=48$          | (Sol: $x_1=8, x_2=-2$ )              | <b>n)</b> $(x-1)(x-2)=6$                               | (Sol: $x_1=-1, x_2=4$ )                 |
| <b>g)</b> $(2x-3)^2+x^2+6=(3x+1)(3x-1)$  | (Sol: $x_1=1, x_2=-4$ )              | <b>o)</b> $(x^2-4)(2x-6)(x+3)=0$                       | (Sol: $x=\pm 2; x=\pm 3$ )              |
| <b>h)</b> $(3x-2)^2=(2x+3)(2x-3)+3(x+1)$ | (Sol: $x_1=1, x_2=2$ )               |  |   |

- |   |                                    |  |                                    |
|---|------------------------------------|--|------------------------------------|
| p) $\frac{x^2-4}{x+3}=0$                                      | (Sol: $x=\pm 2$ )                  | β) $(2x-4)^2=0$  | (Sol: $x=2$ )                      |
| q) $\frac{x^2-4}{x+3}=-12$                                    | (Sol: $x_1=-8, x_2=-4$ )           | γ) $(x+3)^7=0$   | (Sol: $x=-3$ )                     |
| r) $\frac{x}{3x}=\frac{x-1}{-3x-1}$                           | (Soluc: $x=1/3$ )                  | δ) $\frac{x^4}{10}=8x$   | (Sol: $x_1=0, x_2=2\sqrt[3]{10}$ ) |
| s) $\frac{(x+2)(x-2)}{4}-\frac{(x-3)^2}{3}=\frac{x(11-x)}{6}$ | (Sol: $x_1=-8, x_2=6$ )            | ε) $\frac{\sqrt{x}}{x}=0$  | (Sol: $\exists$ soluc )            |
| t) $6+\frac{2x+4}{3}x=8$                                      | (Sol: $x_1=1, x_2=-3$ )            | ζ) $\frac{(x-1)^2}{2}-\frac{(1+2x)^2}{3}=-2-\frac{(2x-1)(2x+1)}{3}$  | (Sol: $x_1=1, x_2=11/3$ )          |
| u) $\frac{3x^2+2x}{5x^2-3}=0$                                 | (Sol: $x_1=0, x_2=-2/3$ )          | η) $\sqrt{x^2+4x+4}=1$   | (Sol: $x_1=-1, x_2=-3$ )           |
| v) $\frac{x^2+3x-4}{x-3}=0$                                   | (Sol: $x_1=1, x_2=-4$ )            | θ) $\frac{(x+3)(x-3)-4}{2}-\frac{x-2}{3}=\frac{(x-2)^2}{6}+1$  | (Sol: $x_1=4, x_2=-5$ )            |
| w) $\frac{x^2+6x+3}{x-1}=-x$                                  | (Sol: $x_1=-3/2, x_2=-1$ )         | ☞ Ejercicios libro: <b>pág. 52: 4c,d y 5; pág. 62: 21b,c,d, 22 y 27</b> (sin denominadores); <b>pág. 55: 12a; pág. 63: 38a,b,c y 39a,c</b> (con denominadores) |                                    |
| x) $12x^3-2x^2-2x=0$  | (Sol: $x_1=0, x_2=1/2, x_3=-1/3$ ) |  |                                    |
| y) $\frac{x^2+1}{x^2-1}=\frac{13}{12}$                        | (Sol: $x=\pm 5$ )                  |  |                                    |
| z) $(x^2+1)^4=625$  | (Sol: $x=\pm 2$ )                  |  |                                    |
| α) $(x-3)^2=\frac{x}{4}$                                      | (Sol: $x_1=4, x_2=9/4$ )           |  |                                    |

**23. Resolver las siguientes ecuaciones factorizadas o factorizables y comprobar:**

- |                                   |  |   |                                   |
|-----------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| a) $(x^2-4)(x^2+1)(x-3)=0$        | (Sol: $x=\pm 2, x=3$ )                       | f) $(3x^2+12)(x^2-5x)(x-3)=0$               | (Sol: $x_1=0, x_2=3; x_3=5$ )     |
| b) $(x^2-3x)(2x+3)(x-1)=0$        | (Sol: $x_1=0, x_2=1, x_3=3, x_4=-3/2$ )      | g) $x^3+2x^2-15x=0$                         | (Sol: $x_1=0, x_2=3; x_3=-5$ )    |
| c) $(3x^2-12)(-x^2+x-2)(x^2+1)=0$ | (Sol: $x=\pm 2$ )                            | h) $(x-3)(2x^2-8)(x^2+5x)=0$                | (Sol: $x=\pm 2, x=3, x=0, x=-5$ ) |
| d) $x^6-16x^2=0$                  | (Sol: $x=0, x=\pm 2$ )                       | i) $(x+1)(x-2)(x^2-3x+4)=0$                 | (Sol: $x_1=1, x_2=2$ )            |
| e) $x^3=3x$                       | (Sol: $x_1=0, x_2=\sqrt{3}; x_3=-\sqrt{3}$ ) | ☞ Ejercicios libro: <b>pág. 62: 34 y 35</b> |                                   |

**24. Resolver las siguientes ecuaciones bicuadradas y comprobar las soluciones obtenidas:**

- |                      |                                     |                                       |  |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| a) $x^4-5x^2+4=0$    | (Soluc: $x=\pm 1, x=\pm 2$ )        | n) $x^4-16=0$                         | (Soluc: $x=\pm 2$ )                      |
| b) $x^4-5x^2-36=0$   | (Soluc: $x=\pm 3$ )                 | o) $x^4+16=0$                         | (Soluc: $\exists$ soluc )                |
| c) $x^4+13x^2+36=0$  | (Soluc: $\exists$ soluc )           | p) $x^4-16x^2=0$                      | (Soluc: $x=0, x=\pm 4$ )                 |
| d) $x^4-13x^2+36=0$  | (Soluc: $x=\pm 2, x=\pm 3$ )        | q) $x^6-64=0$                         | (Soluc: $x=\pm 2$ )                      |
| e) $x^4-4x^2+3=0$    | (Soluc: $x=\pm 1, x=\pm \sqrt{3}$ ) | r) $(x^2+2)(x^2-2)+3x^2=0$            | (Soluc: $x=\pm 1$ )                      |
| f) $x^4+21x^2-100=0$ | (Soluc: $x=\pm 2$ )                 | s) $5x^2=(6+x^2)(6-x^2)$              | (Soluc: $x=\pm 2$ )                      |
| g) $x^4+2x^2+3=0$    | (Soluc: $\exists$ soluc )           | t) $(x^2+x)(x^2-x)=(x-2)^2+x(x+4)$    | (Sol: $x=\pm 2$ )                        |
| h) $x^4-41x^2+400=0$ | (Soluc: $x=\pm 4, x=\pm 5$ )        | u) $(2x^2+1)(x^2-3)=(x^2+1)(x^2-1)-8$ | (Sol: $x=\pm \sqrt{2}, x=\pm \sqrt{3}$ ) |
| i) $36x^4-13x^2+1=0$ | (Soluc: $x=\pm 1/2, x=\pm 1/3$ )    | v) $(x^2-2)^2=5(1+x)(1-x)+1$          | (Soluc: $x=\pm 1$ )                      |
| j) $x^4-77x^2-324=0$ | (Soluc: $x=\pm 9$ )                 | w) $(x^2+1)\cdot(x^2-1)+3x^2=3$       | (Soluc: $x=\pm 1$ )                      |
| k) $x^4-45x^2+324=0$ | (Soluc: $x=\pm 3, x=\pm 6$ )        | x) $(3+x)(3-x)x^2-2x(x-3)=(x+3)^2-1$  | (Sol: $x=\pm 2, x=\pm \sqrt{2}$ )        |
| l) $x^4+2x^2-8=0$    | (Soluc: $x=\pm \sqrt{2}$ )          | y) $x^2(x+1)(x-1)=(2-x)^2+(x+4)x$     | (Soluc: $x=\pm 2$ )                      |
| m) $x^6+7x^3-8=0$    | (Soluc: $x=1, x=-2$ )               |                                       |  |

<b>z)</b> $(x+3)(x-3) = \left(\frac{20}{x}\right)^2$	(Soluc: $x=\pm 5$ )	<b>ζ)</b> $\frac{(2x+1)^2 - (x^2+1)(x^2-1)}{x} = 3(x+1) + 1$	(Sol: $x=\pm\sqrt{2}$ )
<b>α)</b> $(x^2+4)(x+4)(x^4+2x^2-8) = 0$	(Sol: $x=-4, x=\pm\sqrt{2}$ )	<b>η)</b> $\frac{(2x+1)^2}{4} - \frac{(x^2+2)(x^2-2)}{3} = \frac{4x+1}{4}$	(Sol: $x=\pm 2$ )
<b>β)</b> $\frac{x^2-32}{4} = -\frac{28}{x^2-9}$	(Sol: $x=\pm 4, x=\pm 5$ )	<b>θ)</b> $\frac{(x+2)(x-2)}{4} - \frac{x^2}{2} = \frac{(x^2-2x)(x^2+2x)}{4} - 2$	(Soluc: $x=\pm 2$ )
<b>γ)</b> $\frac{2}{x^2-9} = \frac{x^2-16}{72}$	(Sol: $x=0; x=\pm 5$ )	<b>ι)</b> $\frac{(3x^2-1)(x^2+3)}{4} - \frac{(2x^2+1)(x^2-3)}{3} = 4x^2$	(Sol: $x=\pm 1, x=\pm\sqrt{3}$ )
<b>δ)</b> $\frac{(2x+3)^2 - 12x}{x^2+2x} = x^2 - 2x$	(Soluc: $x=\pm 3$ )	<b>κ)</b> $\frac{(3x^2+2)(3x^2-2)}{5} - \frac{(3x-1)^2}{4} = \frac{3(x-1)}{2}$	(Sol: $x=\pm 1/2, x=\pm 1$ )
<b>ε)</b> $\frac{(x+1)(x-1)}{2} - \frac{(x^2+3)(x^2-3)}{6} = \frac{1}{3}$	(Sol: $x=\pm 2$ )		

Ejercicios libro: **pág. 54: 9; pág. 62: 31** (sencillas); **pág. 63: 32 y 33** (con paréntesis y algún denominador)

**25. Resolver las siguientes ecuaciones irracionales y comprobar la solución:**

<b>a)</b> $\sqrt{x+4} - 7 = 0$	(Sol: $x=45$ )	<b>u)</b> $x - \sqrt{2x-1} = 1 - x$	(Sol: $x_1=1; x_2=1/2$ )
<b>b)</b> $x - \sqrt{25-x^2} = 1$	(Sol: $x=4$ )	<b>v)</b> $x - \sqrt{7-3x} = 1$	(Sol: $x=2$ )
<b>c)</b> $\sqrt{169-x^2} + 17 = x$	( ∄ soluc )	<b>w)</b> $\sqrt{x-1} + 1 = x - 2$	(Sol: $x=5$ )
<b>d)</b> $2\sqrt{x+5} = x - 10$	(Sol: $x=20$ )	<b>x)</b> $\sqrt{x+5} + \sqrt{x} = 5$	(Sol: $x=4$ )
<b>e)</b> $x + \sqrt{5x+10} = 8$	(Sol: $x=3$ )	<b>y)</b> $\sqrt{3x+1} + 1 = x$	(Sol: $x=5$ )
<b>f)</b> $x + \sqrt{5x-10} = 8$	(Sol: $x=4, 48$ )	<b>z)</b> $2x - \sqrt{3x-5} = 4$	(Sol: $x=3$ )
<b>g)</b> $11 = 2x - 3\sqrt{x-1}$	(Sol: $x=10$ )	<b>α)</b> $\sqrt{x+2} + x = 3x - 2$	(Sol: $x=2$ )
<b>h)</b> $\sqrt{x+13} - \sqrt{x+6} = 1$	(Sol: $x=3$ )	<b>β)</b> $\sqrt{7+2x} - \sqrt{3+x} = 1$	(Sol: $x_1=1; x_2=-3$ )
<b>i)</b> $x = 6 - \sqrt{x}$	(Sol: $x=4$ )	<b>γ)</b> $\sqrt{x+7} - 1 = x$	(Sol: $x=2$ )
<b>j)</b> $\sqrt{3x+1} = 1 + \sqrt{2x-1}$	(Sol: $x_1=1; x_2=5$ )	<b>δ)</b> $\sqrt{x+5} + \sqrt{2x+8} = 7$	(Sol: $x=4$ )
<b>k)</b> $1 = 2x - 3\sqrt{4x-7}$	(Sol: $x_1=2; x_2=8$ )	<b>ε)</b> $\sqrt{2x+x^2} - x - 2 = 0$	(Sol: $x=2$ )
<b>l)</b> $x - 2\sqrt{x-1} = 4$	(Sol: $x=10$ )	<b>ζ)</b> $\sqrt{x+4} + \sqrt{x-1} = 3$	(Sol: $x=13/9$ )
<b>m)</b> $\sqrt{5x+4} = 2x + 1$	(Sol: $x=1$ )	<b>η)</b> $\sqrt{x+23} = \sqrt{4x+1} + 2$	(Sol: $x=2$ )
<b>n)</b> $\sqrt{2x+1} - 3 = \sqrt{x-8}$	(Sol: $x_1=12; x_2=24$ )	<b>θ)</b> $\sqrt{x-2} = \sqrt{x-8}$	(Sol: $x=9$ )
<b>o)</b> $\sqrt{x+5} - 1 = \sqrt{x}$	(Sol: $x=4$ )	<b>ι)</b> $\sqrt{2x-3} - \sqrt{x+7} = 4$	(Sol: $x=114$ )
<b>p)</b> $x - \sqrt{2x-1} = 2$	(Sol: $x=5$ )	<b>κ)</b> $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+2} = 1$	(Sol: $x=\pm 2$ )
<b>q)</b> $\sqrt[3]{x+5} = 2$	(Sol: $x=3$ )	<b>λ)</b> $\sqrt{2x+3} = 1 + \sqrt{x+1}$	(Sol: $x_1=-1; x_2=3$ )
<b>r)</b> $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-6} = 7$	(Sol: $x=15$ )	<b>μ)</b> $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x+1} = 1$	(Sol: $x=3$ )
<b>s)</b> $2x - 13\sqrt{x} - 15 = 0$	(Sol: $x=225/4$ )	<b>ν)</b> $\sqrt{2x+3} - \sqrt{x-2} = 2$	(Sol: $x_1=3; x_2=11$ )
<b>t)</b> $9(1-x) = 3\sqrt{1+(3x-4)^2} + x^2$	( ∄ soluc )		

Ejercicios libro: **pág. 55: 11; pág. 63: 40 y 41** (sencillas); **pág. 63 y ss.: 42 y 43** (con 2 radicales)

26. ¿Por qué es imprescindible comprobar la validez de las posibles soluciones de una ecuación irracional? Indicar algún ejemplo.

27. Resolver las siguientes **ecuaciones con la x en el denominador**, y comprobar la solución obtenida (NOTA: Con un \* se señalan aquellos apartados en los que resulta crucial efectuar la comprobación):

a) $\frac{3-x}{x+2} - \frac{x-1}{x-2} = -2$	(x=3)	m) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = \frac{3}{4}$	(x <sub>1</sub> =2; x <sub>2</sub> =-2/3)
b) $\frac{x+2}{x} + 3x = \frac{5x+6}{2}$	(x=2)	n) $\frac{x}{x-1} + \frac{2x}{x+1} = 3$	(x=3)
c) $\frac{8}{x+6} + \frac{12-x}{x-6} = 1$	(x <sub>1</sub> =10; x <sub>2</sub> =-3)	o) $\frac{5}{x+2} + \frac{x}{x+3} = \frac{3}{2}$	(x <sub>1</sub> =3; x <sub>2</sub> =-4)
d) $\frac{2x}{x-1} + \frac{3x+1}{x-1} = 2$	(x=-1)	p) $\frac{x+3}{x-1} - \frac{x^2+1}{x^2-1} = \frac{26}{35}$	(x <sub>1</sub> =6; x <sub>2</sub> =-8/13)
e) $\frac{3x+1}{x^3} + \frac{x+1}{x} = 1 + \frac{2x+3}{x^2}$	(x=±1)	q) $\frac{4x}{x+1} + \frac{x}{2x-1} = 2$	(∄ soluc.)
f) $\frac{x-1}{x^2+2x} - \frac{2}{x^2-2x} = \frac{x}{x^2-4}$	(x=-2/5) *	r) $\frac{x-3}{x^2-x} - \frac{x+3}{x^2+x} = \frac{2-3x}{x^2-1}$	(x=2)
* g) $\frac{x-2}{x-1} = \frac{x^2}{(x-1)(x-2)} + \frac{x-1}{x-2}$	(x=3)	s) $\frac{5x+1}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} = \frac{x}{x-2}$	(x <sub>1</sub> =3; x <sub>2</sub> =-1)
h) $\frac{x}{x-6} - \frac{1}{2} = \frac{x}{6} - \frac{x+6}{x-6}$	(x <sub>1</sub> =18; x <sub>2</sub> =-3)	t) $\frac{4x}{x+5} - \frac{x+5}{x-5} = 1$	(x <sub>1</sub> =0; x <sub>2</sub> =15)
i) $\frac{1}{x} = -x + \frac{5}{2}$	(x <sub>1</sub> =2; x <sub>2</sub> =1/2)	u) $\frac{1-2x}{x+7} = \frac{x}{x-1}$	(x <sub>1</sub> =-1; x <sub>2</sub> =-1/3)
j) $\frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{x} = \sqrt{2}x$	(x=±√2)	v) $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} = \frac{5}{12}$	(x <sub>1</sub> =5; x <sub>2</sub> =-1/5)
k) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+3} = \frac{3}{10}$	(x = $\frac{11 \pm \sqrt{481}}{6}$ )	w) $\frac{3-x}{x+2} - \frac{x-1}{x-2} = \frac{2}{x^2-4}$	(∄ soluc.)
l) $\frac{4}{x} + \frac{2(x+1)}{3(x-2)} = 4$	(x <sub>1</sub> =3; x <sub>2</sub> =4/5)	x) $\frac{x}{5} = 2 + \frac{75}{x}$	(x <sub>1</sub> =25; x <sub>2</sub> =-15)

Ejercicios libro: **pág. 55: 12b; pág. 63: 38d, 39 b,d,e,f**

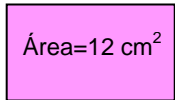
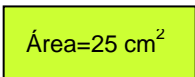
28. Resolver los siguientes **sistemas de ecuaciones no lineales**, y comprobar la solución:

a) $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x^2 - y = 4 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =3, y <sub>1</sub> =5; x <sub>2</sub> =-1, y <sub>2</sub> =-3)	f) $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - \frac{y-4}{2} = 1 \\ \frac{2}{x-3} = \frac{4}{y-2} \end{cases}$	(x=7/2, y=3)
b) $\begin{cases} x - 3y = -3 \\ xy = 6 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =3, y <sub>1</sub> =2; x <sub>2</sub> =-6, y <sub>2</sub> =-1)	g) $\begin{cases} x - 2y = -5 \\ x^2 + y^2 = 4x + 2y + 20 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =5, y <sub>1</sub> =5; x <sub>2</sub> =-3, y <sub>2</sub> =1)
c) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$	(∄ soluc.)	h) $\begin{cases} x \cdot y = 12 \\ (x-4) \cdot (y+0,1) = 12 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =24, y <sub>1</sub> =0,5; x <sub>2</sub> =-20, y <sub>2</sub> =-0,6)
d) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ x^2 - y^2 = 8 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =3, y <sub>1</sub> =1; x <sub>2</sub> =-3, y <sub>2</sub> =1; x <sub>3</sub> =3, y <sub>3</sub> =-1; x <sub>4</sub> =-3, y <sub>4</sub> =-1)	i) $\begin{cases} x^2 - 2xy + y^2 = 16 \\ x + y = 6 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =5, y <sub>1</sub> =1; x <sub>2</sub> =1, y <sub>2</sub> =5)
e) $\begin{cases} x^2 - 3y = 3 \\ 2x - 3y = -12 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =-3, y <sub>1</sub> =2; x <sub>2</sub> =5, y <sub>2</sub> =22/3)	j) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ xy = 12 \end{cases}$	(x <sub>1</sub> =3, y <sub>1</sub> =4; x <sub>2</sub> =-3, y <sub>2</sub> =-4; x <sub>3</sub> =4, y <sub>3</sub> =3; x <sub>4</sub> =-4, y <sub>4</sub> =-3)



<b>k)</b> $\begin{cases} x^2 - y = 0 \\ x - y = 0 \end{cases}$	$(x_1=0, y_1=0; x_2=1, y_2=1)$	<b>t)</b> $\begin{cases} 3x + y^2 = 7 \\ 2x + y^2 = 6 \end{cases}$	$(x_1=1, y_1=2; x_2=1, y_2=-2)$
<b>l)</b> $\begin{cases} x - y = 105 \\ \sqrt{x} + y = 27 \end{cases}$	$(x=121, y=16)$	<b>u)</b> $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x^2 + 3xy = 0 \end{cases}$	
<b>m)</b> $\begin{cases} x^2 - 4x - y = 5 \\ 4x + 2y = 6 \end{cases}$	$(x_1=-2, y_1=7; x_2=4, y_2=-5)$	<b>v)</b> $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ x - y = -3 \end{cases}$	
<b>n)</b> $\begin{cases} x^2 - x - y = 2 \\ 3x + y = -4 \end{cases}$	$(\bar{\exists} \text{ soluc})$	<b>w)</b> $\begin{cases} x - y = 3 \\ x \cdot y = 10 \end{cases}$	$(x_1=5, y_1=2; x_2=-2, y_2=-5)$
<b>o)</b> $\begin{cases} x^2 - y = 1 \\ 4x - y = 5 \end{cases}$	$(x=2, y=3)$	<b>x)</b> $\begin{cases} x^2 - 5x - y = -6 \\ x - y = -1 \end{cases}$	
<b>p)</b> $\begin{cases} x - y = 11 \\ y^2 = x - 5 \end{cases}$	$(x_1=9, y_1=-2; x_2=14, y_2=3)$	<b>y)</b> $\begin{cases} x^2 + y^2 = 15 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$	
<b>q)</b> $\begin{cases} xy = 12 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$	$(x_1=3, y_1=4; x_2=-8/3, y_2=-9/2)$	<b>z)</b> $\begin{cases} x^2 - y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$	$(x_1=2, y_1=0; x_2=-1, y_2=-3)$
<b>r)</b> $\begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 - 2x + 3y = -1 \end{cases}$	$(x_1=4, y_1=-3; x_2=1, y_2=0)$	<b>α)</b> $\begin{cases} y^2 = 2ax \\ x^2 = ay \end{cases}$	$(x = a \cdot \sqrt[3]{2}, y = a \cdot \sqrt[3]{4})$
<b>s)</b> $\begin{cases} x - y = 1 \\ x^2 + y^2 - 2x = 31 \end{cases}$	$(x_1=5, y_1=4; x_2=-3, y_2=-4)$	<p> Ejercicios libro: <b>pág. 59: 18; pág. 64: 50 y 52</b> (sencillas); <b>pág. 64: 51 y 53</b> (más nivel)</p>	

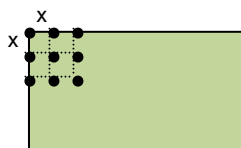
### 56 PROBLEMAS DE PLANTEAMIENTO:

- 29.** Hallar dos números positivos consecutivos cuyo producto sea 380 (Soluc: 19 y 20)
- 30.** Calcular un número positivo sabiendo que su triple más el doble de su cuadrado es 119 (Soluc: 7)
- 31.** Hallar en cada caso el valor de x para que los rectángulos tengan el área que se indica:
- a)**   $x+3$   
 $2x$  (Soluc:  $x=1, 37 \text{ cm}$ )
- b)**   $x/2$   
 $x+5$  (Soluc:  $x=5 \text{ cm}$ )
- 32.** Juan ha leído ya la quinta parte de un libro. Cuando lea 90 páginas más, todavía le quedará la mitad del libro. ¿Cuántas páginas tiene el libro? ¿Cuántas páginas lleva leídas? (Soluc: 300 págs.; 60 págs.)
- 33.** Paloma vendió los dos quintos de una colección de cómics que tenía y luego compró 100 más. Tras esto tenía el mismo número que si hubiese comprado desde el principio 40 cómics. ¿Cuántos cómics tenía Paloma al principio? (Soluc: 150 cómics)
- 34.** En un texto matemático babilónico que se conserva en una tablilla en el Museo Británico de Londres se lee: «Restamos al área de un cuadrado su lado y obtenemos 870». Hallar el lado de dicho cuadrado. (Soluc: 30)
- 35.** Un campo está plantado con un total de 250 árboles, entre olivos y almendros. Si el doble de almendros son 10 menos que el total de los olivos, ¿cuántos almendros habrá? ¿Y cuántos olivos? (Soluc: 80 almendros y 170 olivos)

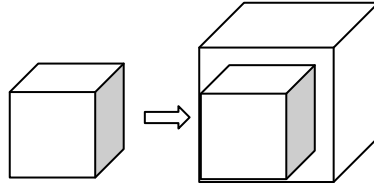
36. El perímetro de un solar rectangular mide 40 m. Si su ancho es la tercera parte de su largo, ¿cuánto miden los lados del solar? (Soluc: 15 m de largo y 5 m de ancho)
37. En una granja viven la mitad de gallinas que de conejos. Si en total podemos contar 110 patas, ¿cuántos conejos y gallinas pueblan la granja? (Soluc: 11 gallinas y 22 conejos)
38. Para vallar una finca rectangular de  $750 \text{ m}^2$  se han utilizado 110 m de cerca. Calcular las dimensiones de la cerca. (Soluc: 25 x 30 m)
39. Un automovilista que se detiene a repostar observa que para llegar a su destino todavía le queda el triple de lo que ya ha recorrido. Además, se da cuenta de que, si recorre 10 km más, estará justo en la mitad del trayecto. ¿Cuántos km ha recorrido y cuál es la longitud del viaje? (Soluc: 10 km; 40 km)
40. Hallar las dimensiones de un rectángulo sabiendo que su perímetro es 34 cm y su diagonal 13 cm. (Soluc: 12 cm x 5 cm)
41. Según una noticia publicada en la prensa, una determinada ciudad fue visitada en 2010 por dos millones de turistas, lo cual supuso un 20 % más que en 2008. ¿Cuál fue la afluencia de turistas en este último año? (Soluc: 1 6 millones)
42. Calcular los lados de un triángulo rectángulo, sabiendo que son tres números consecutivos. (Soluc: 3, 4 y 5)
43. Un triángulo rectángulo tiene de perímetro 24 m y la longitud de un cateto es igual a tres cuartos de la del otro. Halla cuánto miden sus catetos. (Ayuda: Llamar  $x$  a un cateto e  $y$  a la hipotenusa, y plantear un sistema). (Soluc: 6 m y 8 m)
44. Un padre tiene el doble de edad que su hijo. Hace 17 años, tenía el triple. Hallar la edad de ambos. (Soluc: 68 y 34 años)
45. Un depósito de agua tiene forma de ortoedro cuya altura es 10 m y su capacidad  $4000 \text{ m}^3$ . Hallar el lado de la base sabiendo que es cuadrada. (Soluc: 20 m)
46. *Problema del bambú (texto indio del siglo IX):* Un bambú que mide 30 codos y que se eleva sobre un terreno plano se rompe en un punto por la fuerza del viento, de forma que la punta se queda ahora colgando a 16 codos del suelo. ¿A qué altura se ha roto? (Soluc: 23 codos)
47. Calcular el área de un triángulo equilátero cuyo lado mide 6 m. (Soluc:  $15,58 \text{ m}^2$ )
48. Se tiene un lote de baldosas cuadradas. Si se forma con ellas un cuadrado de  $x$  baldosas por lado sobran 27, y si se toman  $x+1$  baldosas por lado faltan 40. Hallar las baldosas del lote. (Soluc: 1116 baldosas)
49. Juan pierde los  $\frac{3}{8}$  de las canicas que tenía, con lo cual le quedan 10. ¿Cuántas canicas tenía al principio? (Soluc: 16 canicas)
50. En una clase el 70% son chicos. Además, se sabe que hay 12 chicas menos que chicos. ¿Cuántas chicas y chicos hay? (Soluc: 21 chicos y 9 chicas)
51. Un padre tiene 49 años y su hijo 11. ¿Dentro de cuántos años la edad del padre será el triple de la edad del hijo? (Soluc: Dentro de 8 años)
52. Un frutero vende en un día las dos quintas partes de una partida de naranjas. Además, se le estropean 8 kg, de forma que al final le quedan la mitad de naranjas que tenía al comenzar la jornada. ¿Cuántos kg tenía al principio? (Soluc: 80 kg)

53. Un grupo de amigos celebra una comida cuyo coste total asciende a 120 €. Uno de ellos hace notar que, si fueran cuatro más, hubieran pagado 5 € menos por persona. ¿Cuántos amigos son y cuánto paga cada uno? (Soluc: 8 amigos; 15 €)
54. Un grupo de personas se encuentra en una sala de multicines. La mitad se dirige a la sala A, la tercera parte opta por la sala B y una pareja decide ir a la cafetería. ¿Cuántas personas componían el grupo? (Soluc: 12 personas)
55. Una persona caritativa ha dado a tres pobres respectivamente un tercio, un cuarto y un quinto de lo que tenía, y aún le queda 26 € ¿Cuánto dinero tenía? (Soluc: 120 €)
56. Nada se sabe de la vida del matemático griego **Diofanto** (siglo III d.C.), excepto su edad al morir. Ésta se sabe por una cuestión planteada en una colección de problemas del siglo V o VI, que reza así: «La juventud de Diofanto duró  $\frac{1}{6}$  de su vida... se dejó barba después de  $\frac{1}{12}$  más. Después de  $\frac{1}{7}$  de su vida se casó. Cinco años después tuvo un hijo. Éste vivió exactamente la mitad de tiempo que su padre, y Diofanto murió cuatro años después». Hallar la edad de Diofanto. (Soluc: 84 años)
57. Preguntada una persona por su edad contestó: "Sumad 25 al producto del número de años que tenía hace 5 años por el de los que tendré dentro de 5 años y os resultará un número igual al cuadrado de la edad que tengo hoy". Hallar la edad de la persona en el momento actual. (Soluc: se verifica para cualquier edad)
58. Si el lado de un cuadrado aumenta 2 cm, su área aumenta 28 cm<sup>2</sup> ¿Cuáles son las dimensiones del cuadrado menor? (Soluc: Se trata de un cuadrado de lado 6 cm)
59. Calcular la base y la altura de un rectángulo, sabiendo que su área es 56 cm<sup>2</sup> y su perímetro 30 cm. (Soluc: 7x8 cm)
60. En una papelería venden el paquete de bolígrafos a un precio total de 12 €. Si el precio de un bolígrafo subiera 0,10 €, para mantener ese precio total del paquete cada uno debería tener 4 bolígrafos menos. ¿Cuál es el precio de un bolígrafo y cuántos trae cada paquete?  
(Ayuda: llamar  $x$  al nº de bolígrafos que trae el paquete e  $y$  al precio de cada bolígrafo, y plantear un sistema) Comprobar que la solución obtenida verifica las condiciones del enunciado.  
(Soluc: cada bolígrafo cuesta 50 cent., y el paquete tiene 24)
61. Javier tiene 27 años más que su hija Nuria. Dentro de ocho años, la edad de Javier doblará la de Nuria. ¿Cuántos años tiene cada uno? (Soluc: Javier, 46 años, y Nuria, 19)
62. Un grupo de estudiantes alquila un piso por el que tienen que pagar 420 € al mes. Uno de ellos hace cuentas y observa que si fueran dos estudiantes más, cada uno tendría que pagar 24 € menos. ¿Cuántos estudiantes han alquilado el piso? ¿Cuánto paga cada uno?  
(Ayuda: llamar  $x$  al nº de estudiantes e  $y$  a lo que paga cada uno, y plantear un sistema)  
Comprobar que la solución obtenida verifica las condiciones del enunciado.  
(Soluc: 5 estudiantes a 84 € cada uno)
63. Con dos tipos de barniz, de 3,50 €/kg y de 1,50 €/kg, queremos obtener un barniz de 2,22 €/kg. ¿Cuántos kilogramos tenemos que poner de cada clase para obtener 50 kg de la mezcla? (Ayuda: plantear un sistema de ecuaciones de primer grado) (Soluc: 18 kg del barniz de 3,50 y 32 kg del de 1,50)
64. Dos árboles de 15 m y 20 m de altura están a una distancia de 35 m. En la copa de cada uno hay una lechuza al acecho. De repente, aparece entre ellos un ratoncillo, y ambas lechuzas se lanzan a su captura a la misma velocidad, llegando simultáneamente al lugar de la presa. ¿A qué distancia de cada árbol apareció el ratón? (Ayuda: Si se lanzan a la misma velocidad, recorren el mismo espacio, pues llegan a la vez; aplicar el teorema de Pitágoras, y plantear un SS.EE. de 2º grado) (Soluc: a 15 m del árbol de 20 m)

65. Un almacenista de fruta compra un determinado número de cajas de fruta por un total de 100 €. Si hubiera comprado 10 cajas más y cada caja le hubiera salido por 1 € menos, entonces habría pagado 120 €. ¿Cuántas cajas compró y cuánto costó cada caja?
66. Calcular dos números positivos sabiendo que su cociente es  $\frac{2}{3}$  y su producto 216 (Soluc: 12 y 18)
67. Un rectángulo tiene  $300 \text{ cm}^2$  de área y su diagonal mide 25 cm. ¿Cuánto miden sus lados? (Soluc: 20 cm y 15 cm)
68. Un frutero ha comprado manzanas por valor de 336 €. Si el kilo de manzanas costara 0,80 € menos, podría comprar 48 kg más. Calcular el precio de las manzanas y la cantidad que compró. (Ayuda: plantear un SS.EE. de 2º grado) (Soluc: 120 kg a 2,80 €/kg)
69. Un especulador compra una parcela de terreno por 4800 €. Si el  $\text{m}^2$  hubiera costado 2 € menos, por el mismo dinero habría podido comprar una parcela  $200 \text{ m}^2$  mayor. ¿Cuál es la superficie de la parcela que ha comprado? ¿Cuánto cuesta el  $\text{m}^2$ ? (Soluc:  $600 \text{ m}^2$ ; 8 €)
70. El área de un triángulo rectángulo es  $30 \text{ m}^2$  y la hipotenusa mide 13 m. ¿Cuáles son las longitudes de los catetos? (Soluc: 12 m y 5 m)
71. Calcular dos números naturales impares consecutivos cuyo producto sea 195 (Soluc: 13 y 15)
72. Si multiplicamos la tercera parte de cierto número por sus tres quintas partes, obtenemos 405. ¿Cuál es ese número? (Soluc: 45)
73. Varios amigos alquilan un local por 800 €. Si hubieran sido tres más, habría pagado cada uno 60 € menos. ¿Cuántos amigos son? (Ayuda: llamar x al nº de amigos e y a lo que paga cada uno) (Soluc: 5 amigos)
74. Uno de los lados de un rectángulo es doble que el otro y el área mide  $50 \text{ m}^2$ . Calcular las dimensiones del rectángulo. (Soluc: 5 m)
75. Un campo rectangular de 4 ha de superficie tiene un perímetro de 10 hm. Calcular, en metros, su longitud y su anchura. (1 ha=100 a; 1 a=100  $\text{m}^2$ ) (Soluc: 100 m x 400 m)
76. Las diagonales de un rombo están en la relación de 2 a 3. El área es de  $108 \text{ cm}^2$ . Calcular la longitud de las diagonales y el lado del rombo. (Soluc:  $d=12 \text{ cm}$ ;  $D=18 \text{ cm}$ ;  $l=10,81 \text{ cm}$ )
77. El diámetro de la base de un cilindro es igual a su altura. El área total es  $169,56 \text{ m}^2$ . Calcular sus dimensiones. (Soluc:  $d=h=6 \text{ m}$ )
78. Calcular la velocidad y el tiempo que ha invertido un ciclista en recorrer una etapa de 120 km sabiendo que, si hubiera ido 10 km/h más deprisa, habría tardado una hora menos. (Soluc:  $v=30 \text{ km/h}$ ;  $t=4 \text{ h}$ )
79. En un terreno rectangular de lados 64 m y 80 m se quieren plantar 357 árboles formando una cuadrícula regular. ¿Cuál será el lado de esa cuadrícula? (Ayuda: En el lado menor, por ejemplo, hay  $64/x$  cuadrículas, y un árbol más que el número de cuadrículas) (Soluc:  $x=4 \text{ m}$ )



80. Un padre tiene 30 años más que su hijo. Dentro de 15 años duplicará su edad. Hallar la edad de ambos.  
(Soluc: 45 y 15)
81. Al aumentar en 1 cm la arista de un cubo su volumen aumenta en  $271 \text{ cm}^3$ . ¿Cuánto mide la arista?  
(Ayuda: plantear una ecuación de 3<sup>er</sup> grado) (Soluc: 9 cm)



82. Dos tinajas tienen la misma cantidad de vino. Si se pasan 37 litros de una a otra, ésta contiene ahora el triple que la primera. ¿Cuántos litros de vino había en cada tinaja al principio? (Soluc: 74 l)
83. Un padre, preocupado por motivar a su hijo en Matemáticas, se compromete a darle 1 € por problema bien hecho, mientras que, si está mal, el hijo le devolverá 0,5 €. Después de realizar 60 problemas, el hijo ganó 30 €. ¿Cuántos problemas resolvió correctamente? (Ayuda: Plantear un SS.EE. de 1<sup>er</sup> grado)  
(Soluc: 40 problemas)
84. Juan compra cierto número de botes de conserva por 24 €. Observa que, si cada bote costara 2 € menos, podría haber comprado un bote más con la misma cantidad de dinero. ¿Cuántos botes compró y a qué precio? (Soluc: 3 botes a 8€ cada uno)
85. Un rancho decide repartir una manada de 456 caballos entre sus hijos e hijas. Antes del reparto se enfada con los dos únicos varones, que se quedan sin caballos. Así, cada hija recibe 19 cabezas más. ¿Cuántas hijas tiene el rancho? (Soluc. 6 hijas)

👉 Ejercicios libro: **pág. 65: 54 a 59**