

**UNIDAD 5**  
**RESOLVAMOS**  
**ECUACIONES**  
**DE SEGUNDO GRADO**



**CENTRO ESCOLAR REPUBLICA DE NICARAGUA**  
**GUION DE CLASE**

Grado: 9º Grado A  
Asignatura: Matemática  
Tiempo: \_\_\_\_\_  
Periodo: \_\_\_\_\_

Profesor Responsable: Santos Jonathan Tzun Meléndez.

**UNIDAD 3. RESOLVAMOS ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO**

**Objetivo de unidad:** Interpretar y resolver con seguridad, situaciones problemáticas, escolares y sociales, utilizando las ecuaciones de segundo grado.

**Metodología:**

La forma de trabajo estará basada en la Resolución de Problemas a Situaciones Reales. Para lo cual el profesor explicara de forma expositiva sobre el concepto, la deducción y la aplicación del mismo.

CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
<p><b>1. Ecuaciones de segundo grado.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuación general o canónica.</li> <li>Ecuaciones completas e incompletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinación de los elementos y las características que tiene una ecuación de segundo grado.</li> <li>✓ Diferenciación y resolución de las ecuaciones completas e incompletas utilizando la Formula General.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Interés y confianza al determinar una ecuación de segundo grado a partir de sus características.</li> </ul>
<p><b>2. Métodos de solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fórmula general.</li> <li>Por factorización.</li> <li>Por complementación de cuadrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deducción y aplicación de la Fórmula para resolver una ecuación de segundo grado.</li> <li>✓ Factorización. Justificación. Ejercicios.</li> <li>✓ Complementación de trinomios cuadrados perfectos. Justificación. Ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad y precisión al resolver las ecuaciones cuadráticas completas e incompletas aplicando la formula general.</li> </ul>
<p><b>3. Discriminante.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deducción, explicación y resolución de ejercicios y problemas utilizando el discriminante en la fórmula general: <math>\Delta = b^2 - 4ac</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad y precisión al deducir, explicar y resolver ejercicios y problemas utilizando el discriminante <math>\Delta = b^2 - 4ac</math></li> </ul>

**Objetivo:** que el alumno sea capaz de:

- Determina los elementos y las características que tiene una ecuación de segundo grado.
- Diferencia y resuelve las ecuaciones completas e incompletas utilizando la Formula General.
- Muestra Interés y confianza al determinar una ecuación de segundo grado a partir de sus características.
- Deduca y aplica la Fórmula para resolver una ecuación de segundo grado.
- complementa trinomios cuadrados perfectos. Justificación. Ejercicios.
- Muestra Seguridad y precisión al resolver las ecuaciones cuadráticas completas e incompletas aplicando la formula general.
- Deduca, explica y resuelve de ejercicios y problemas utilizando el discriminante en la fórmula general:  $\Delta = b^2 - 4ac$  Muestra Seguridad y precisión al deducir, explicar y resolver ejercicios y problemas utilizando el discriminante  $\Delta = b^2 - 4ac$

**Indicadores de logro.**

- Determina los elementos y las características que tiene una ecuación de segundo grado.
- Diferencia y resuelve las ecuaciones completas e incompletas utilizando la Formula General.

**Material de Apoyo**

- ✓ Libro de Texto Santillana 9º. Pioneros
- ✓ Matemática 9º. Editorial ESE.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra Interés y confianza al determinar una ecuación de segundo grado a partir de sus características.</li> <li>• Deduce y aplica la Fórmula para resolver una ecuación de segundo grado.</li> <li>• complementa trinomios cuadrados perfectos. Justificación. Ejercicios.</li> <li>• Muestra Seguridad y precisión al resolver las ecuaciones cuadráticas completas e incompletas aplicando la formula general.</li> <li>• Deduce, explica y resuelve de ejercicios y problemas utilizando el discriminante en la fórmula general: <math>\Delta = b^2 - 4ac</math></li> <li>• Muestra Seguridad y precisión al deducir, explicar y resolver ejercicios y problemas utilizando el discriminante <math>\Delta = b^2 - 4ac</math></li> </ul>	<p><b>Evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen Teórico (libro de texto) 30%</li> <li>• Desarrollo Practico 30%</li> </ul> <p><i>Criterios.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden y aseo 5%</li> <li>✓ Puntualidad 5%</li> <li>✓ Desarrollo correcto 90%</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Objetiva 30%</li> <li>• Auto evaluación 5%</li> <li>✓ Heteroevaluación 5%</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Actividad	Tiempo
1. Bienvenida y asistencia	
2. Presentación del contenido y objetivo de la clase	
3. Exploración de Conocimientos Previos	
4. Introducción a la temática	
5. Problematización del contenido y transposición didáctica de conceptos	
6. Delegación de actividades y cierre	
Tiempo Hora Clase	

**Actividad Diagnostica:**  
 Entra al siguiente link  
<http://rolandotzun.wordpress.com>  
 / lee la información que ahí se almacena y cópiala en tu cuaderno.

## Contenido 1. Ecuaciones de segundo grado.


Comenzamos con la definición de ecuación de segundo grado.

*Ecuación de segundo grado*

Una ecuación de segundo grado con una incógnita, es una ecuación de la forma

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

con  $a, b, c \in \mathbb{R}$  y  $a \neq 0$ .

 Más ejemplos:

$$3y - y^2 = 0$$

$$3x^2 - 48 = 0$$

$$9t^2 - 6t + 1 = 0$$

Son ejemplos de ecuaciones de *segundo grado*

$$x^2 + 16 = 0$$

$$x^2 - 7x - 18 = 0$$

pues el mayor exponente al que aparece elevada la incógnita es dos.

 Ejemplos:

$$4x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$-3x^2 - 6x + 12 = 0$$

$$3x^2 - 48 = 0$$

$$4x^2 = 0$$

La ecuación puede ser **completa** :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

con  $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$ .

o puede ser **incompleta**:

- $b \neq 0, c \neq 0$  del tipo  $ax^2 + c = 0$

- $b = 0, c = 0$  del tipo  $ax^2 = 0$

Toda ecuación de segundo grado con una incógnita, tiene dos raíces que denotaremos  $x_1$  y  $x_2$ .

## Soluciones o raíces

Las *soluciones o raíces*  $x_1$  y  $x_2$  de una ecuación de segundo grado de la forma  $a x^2 + b x + c = 0$  con  $a \neq 0$  pueden obtenerse a través de la conocida fórmula de Bhaskara reemplazando los coeficientes  $a$ ,  $b$ ,  $c$  en las siguientes expresiones:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Podemos escribir en forma abreviada:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

## Discriminante

La expresión del radicando

$$b^2 - 4ac$$

se llama *discriminante* de la ecuación y se simboliza con la letra griega  $\Delta$ .

A modo de *ejemplificación*, resolveremos las siguientes ecuaciones:

Observemos que...

las raíces son números  
reales y distintos.

a)  $x^2 - 5x + 6 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2}$$

luego  $x_1 = 3$  y  $x_2 = 2$ .

Observemos que...

las raíces  
son números  
complejos conjugados.

b)  $x^2 - 2x + 5 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 20}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{-16}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 4i}{2}$$

Observemos que...

las raíces son números reales  
e iguales (raíz doble).

c)  $9x^2 + 6x + 1 = 0$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{0}}{2}$$

luego  $x_1 = -3$ ,  $x_2 = -3$

Observemos que...

las raíces son números reales e iguales (raíz doble).

$$c) 9x^2 + 6x + 1 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$\text{luego } x_1 = -3, x_2 = -3$$

De los ejemplos anteriores resulta que, según el signo del discriminante  $\Delta$ , tenemos:

Observemos que...

en el ejemplo  $x^2 - 5x + 6 = 0$   
tenemos  $\Delta = 1$ .

- Si  $b^2 - 4ac > 0$ , la ecuación tiene dos **raíces reales y distintas**.

Observemos que...

en el ejemplo  $x^2 - 2x + 5 = 0$   
tenemos  $\Delta = -16$ .

- Si  $b^2 - 4ac < 0$ , la ecuación no tiene raíces reales; tiene dos **raíces complejas conjugadas**.

Observemos que...

en el ejemplo  $9x^2 + 6x + 1 = 0$   
tenemos  $\Delta = 0$ .

- Si  $b^2 - 4ac = 0$ , la ecuación tiene una única solución real; diremos que es una **raíz doble**.

## Contenido 2. Métodos de Solución.

### 2.1 Ecuaciones Cuadráticas de la Forma $ax^2 + c = 0$ Ecuaciones incompletas

#### Procedimiento

Para resolver ecuaciones incompletas en las que falta el término en  $x$ , esto es, cuando  $b = 0$ , se procede de la siguiente manera:

1. Se escribe la ecuación en la forma

$$ax^2 + c = 0$$

2. Se identifican los valores numéricos de los coeficientes  $a$  y  $c$

3. Se sustituyen los valores numéricos de los coeficientes en la fórmula

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

Deducción de la fórmula (\*):

$$ax^2 + c = 0,$$

$$\Rightarrow ax^2 + c - c = -c \quad \{\text{restando } c \text{ en ambos miembros}\},$$

$$\Rightarrow ax^2 = -c \quad \{\text{reduciendo}\},$$

$$\Rightarrow \frac{ax^2}{a} = \frac{-c}{a} \quad \{\text{dividiendo por } a, a \neq 0, \text{ cada miembro}\},$$

$$\Rightarrow x^2 = -\frac{c}{a} \quad \{\text{simplificando}\},$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad \{\text{extrayendo raíz cuadrada en ambos miembros}\},$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}.$$

Resolver las ecuaciones:

1.  $3x^2 = 48$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$3x^2 = 48,$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 48 = 0 \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 3 \\ c = -48 \end{array} \right\} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-48}{3}},$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{48}{3}} = \pm \sqrt{16} = \pm 4,$$

$$\therefore x = \begin{cases} -4 \\ 4 \end{cases}.$$

2.  $5x^2 - 9 = 46$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$5x^2 - 9 = 46 \Leftrightarrow 5x^2 - 9 - 46 = 0,$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 55 = 0 \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 5 \\ c = -55 \end{array} \right\} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-55}{5}},$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{55}{5}} = \pm \sqrt{11},$$

$$\therefore x = \begin{cases} \sqrt{11} \\ -\sqrt{11} \end{cases}.$$

3.  $7x^2 + 14 = 0$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$7x^2 + 14 = 0 \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 7 \\ c = 14 \end{array} \right\} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{14}{7}},$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{-2} = \pm \sqrt{2} \sqrt{-1} = \pm \sqrt{2}i;$$

$$\therefore x = \begin{cases} \sqrt{2}i \\ -\sqrt{2}i \end{cases}.$$

4.  $9x^2 - a^2 = 0$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$9x^2 - a^2 = 0 \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 9 \\ c = -a^2 \end{array} \right\} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-a^2}{9}},$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{a^2}{9}} = \pm \frac{a}{3};$$

$$\therefore x = \begin{cases} \frac{a}{3} \\ -\frac{a}{3} \end{cases}.$$

5.  $(x+5)(x-5) = -7$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$(x+5)(x-5) = -7 \Leftrightarrow x^2 - 25 = -7 \quad (\text{efectuando el producto de la diferencia de cuadrados}),$$

$$\Rightarrow x^2 - 25 + 7 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 18 = 0 \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 1 \\ c = -18 \end{array} \right\} (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-18}{1}} = \pm \sqrt{18} = \pm \sqrt{9 \times 2} = \pm 3\sqrt{2},$$

$$\therefore x = \begin{cases} 3\sqrt{2} \\ -3\sqrt{2} \end{cases}$$

6.  $(2x-3)(2x+3) - 135 = 0$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$(2x-3)(2x+3) - 135 = 0 \Leftrightarrow 4x^2 - 9 - 135 = 0$$

(efectuando el producto de la diferencia de cuadrados),

$$\Rightarrow 4x^2 - 144 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 36 = 0 \quad (\text{reduciendo y simplificando}) \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 1 \\ c = -36 \end{array} \right\} (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-36}{1}} = \pm \sqrt{36} = \pm 6,$$

$$\therefore x = \begin{cases} 6 \\ -6 \end{cases}$$

$$7. 3(x+2)(x-2) = (x-4)^2 + 8x$$

Solución:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad (*)$$

$$3(x+2)(x-2) = (x-4)^2 + 8x,$$

$$\Rightarrow 3(x^2 - 4) = x^2 - 8x + 16 + 8x$$

{efectuando el producto de la diferencia de cuadrados y desarrollando el cuadrado del binomio},

$$\Rightarrow 3x^2 - 12 = x^2 + 16 \quad \text{{efectuando el producto indicado y reduciendo}},$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x^2 - 12 - 16 = 0 \quad \text{{transponiendo}},$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 28 = 0 \quad \text{{reduciendo}} \quad (1)$$

La ecuación (1) tiene la forma  $ax^2 + c = 0$  con

$$\left. \begin{array}{l} a = 2 \\ c = -28 \end{array} \right\} (2)$$

Sustituyendo (2) en (\*), se obtiene:

$$x = \pm \sqrt{-\frac{-28}{2}} = \pm \sqrt{14};$$

$$\therefore x = \begin{cases} \sqrt{14} \\ -\sqrt{14} \end{cases}$$

## 2.2 Ecuaciones Cuadráticas de la Forma $ax^2 + bx = 0$ Ecuaciones incompletas

### Procedimiento

Para resolver ecuaciones incompletas en las que falta el término  $c$ , esto es, cuando  $c = 0$ , se procede de la siguiente manera:

1. Se escribe la ecuación en la forma

$$ax^2 + bx = 0$$

2. Se factoriza la ecuación anterior obteniendo la ecuación equivalente

$$x(ax + b) = 0$$

3. Se iguala cada uno de los factores anteriores a cero

$$x = 0, \quad ax + b = 0 \Leftrightarrow x = 0, \quad x = -\frac{b}{a} \quad (*)$$

4. Como se puede deducir una de las soluciones siempre es cero; la otra solución se calcula sustituyendo los valores numéricos de los coeficientes  $a$  y  $b$  en (\*)



Resolver las ecuaciones:

1.  $x^2 = 5x$

Solución:

$$x^2 = 5x \Leftrightarrow x^2 - 5x = 0 \quad (\text{escribimos la ecuación en la forma } ax^2 + bx = 0),$$

$$\Rightarrow x(x-5) = 0 \quad (\text{factorizando});$$

$$\therefore x = 0 \text{ ó bien } x - 5 = 0 \quad (\text{igualando cada factor a } 0),$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ ó bien } x = 5$$

$$x = \begin{cases} 0 \\ 5 \end{cases}$$

3.  $x^2 - 3x = 3x^2 - 4x$

Solución:

$$x^2 - 3x = 3x^2 - 4x \Leftrightarrow 3x^2 - 4x = x^2 - 3x \Leftrightarrow 3x^2 - 4x - x^2 + 3x = 0 \quad (\text{transponiendo}),$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x = 0 \quad (\text{reduciendo, la ecuación queda de la forma } ax^2 + bx = 0),$$

$$\Rightarrow x(2x-1) = 0 \quad (\text{factorizando});$$

$$\therefore x = 0 \text{ ó bien } 2x - 1 = 0 \quad (\text{igualando cada factor a } 0),$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ ó bien } x = \frac{1}{2}$$

$$x = \begin{cases} 0 \\ \frac{1}{2} \end{cases}$$

6.  $\frac{x^2}{3} - \frac{x-9}{6} = \frac{3}{2}$

Solución:

$$\frac{x^2}{3} - \frac{x-9}{6} = \frac{3}{2} \Leftrightarrow \frac{6x^2}{3} - \frac{6(x-9)}{6} = \frac{6(3)}{2} \Leftrightarrow 2x^2 - (x-9) = 9 \Leftrightarrow 2x^2 - x + 9 = 9$$

{multiplicando cada término de la ecuación por el mcd = 6: con el objeto de eliminar los denominadores},

$$\Rightarrow 2x^2 - x = 0 \quad (\text{restando } 9 \text{ en ambos miembros, la ecuación queda de la forma } ax^2 + bx = 0)$$

$$\Rightarrow x(2x-1) = 0 \quad (\text{factorizando});$$

$$\therefore x = 0 \text{ ó bien } 2x - 1 = 0 \quad (\text{igualando cada factor a } 0),$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ ó bien } x = \frac{1}{2}$$

$$x = \begin{cases} 0 \\ \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$8. \frac{x+1}{x-1} - \frac{x+4}{x-2} = 1$$

Solución:

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x+4}{x-2} = 1 \Leftrightarrow (x-1)(x-2) \frac{x+1}{x-1} - (x-1)(x-2) \frac{x+4}{x-2} = (x-1)(x-2)$$

{multiplicamos cada término de la ecuación por el mcd =  $(x-1)(x-2)$ :  
con el objeto de eliminar los denominadores},

$$\Rightarrow (x-2)(x+1) - (x-1)(x+4) = (x-1)(x-2) \quad \{\text{simplificando}\}$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 - x^2 - 3x + 4 = x^2 - 3x + 2 \quad \{\text{destruyendo paréntesis}\},$$

$$\Rightarrow -4x + 2 = x^2 - 3x + 2 \quad \{\text{reduciendo}\}$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 = -4x + 2 \Leftrightarrow x^2 - 3x + 2 + 4x - 2 = 0 \quad \{\text{transponiendo}\},$$

$$\Rightarrow x^2 + x = 0 \quad \{\text{reduciendo, queda la ecuación de la forma } ax^2 + bx = 0\},$$

$$\Rightarrow x(x+1) = 0 \quad \{\text{factorizando}\};$$

$$\therefore x = 0 \text{ ó bien } x + 1 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\},$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ ó bien } x = -1$$

$$x = \begin{cases} 0 \\ -1 \end{cases}$$

### 2.3 Ecuaciones de segundo grado Completas

**Resolución de ecuaciones completas de segundo grado sin denominadores aplicando la fórmula general**

#### Procedimiento

1. Se lleva la ecuación a la forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

2. Se identifican los coeficientes  $a$ ,  $b$  y  $c$ , con su respectivo signo

3. Se hallan las raíces de la ecuación aplicando la fórmula general

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Resolver las siguientes ecuaciones por la fórmula general:

1.  $3x^2 - 5x + 2 = 0$

Solución:

$$3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$a = 3, b = -5, c = 2$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(3)(2)}}{2(3)} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{6} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{6} = \frac{5 \pm 1}{6};$$

$$\therefore x_1 = \frac{5+1}{6} = \frac{6}{6} = 1 \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{5-1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\text{Respuesta: } \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{2}{3} \end{cases}$$

2.  $4x^2 + 3x - 22 = 0$

Solución:

$$4x^2 + 3x - 22 = 0$$

$$a = 4, b = 3, c = -22$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4(4)(-22)}}{2(4)} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 352}}{8} = \frac{-3 \pm \sqrt{361}}{8} = \frac{-3 \pm 19}{8};$$

$$\therefore x_1 = \frac{-3+19}{8} = \frac{16}{8} = 2 \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{-3-19}{8} = \frac{-22}{8} = -\frac{11}{4}$$

$$\text{Respuesta: } \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -\frac{11}{4} \end{cases}$$

**3.**  $x^2 + 11x = -24$

Solución:

$$x^2 + 11x = -24 \Leftrightarrow x^2 + 11x + 24 = 0$$

$$a = 1, b = 11, c = 24$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-11 \pm \sqrt{11^2 - 4(1)(24)}}{2(1)} = \frac{-11 \pm \sqrt{121 - 96}}{2} = \frac{-11 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{-11 \pm 5}{2};$$

$$\therefore x_1 = \frac{-11 + 5}{2} = \frac{-6}{2} = -3 \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{-11 - 5}{2} = \frac{-16}{2} = -8$$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = -8 \end{cases}$

**4.**  $x^2 = 16x - 63$

Solución:

$$x^2 = 16x - 63 \Leftrightarrow x^2 - 16x + 63$$

$$a = 1, b = -16, c = 63$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-(-16) \pm \sqrt{(-16)^2 - 4(1)(63)}}{2(1)} = \frac{16 \pm \sqrt{256 - 252}}{2} = \frac{16 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{16 \pm 2}{2};$$

$$\therefore x_1 = \frac{16 + 2}{2} = \frac{18}{2} = 9 \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{16 - 2}{2} = \frac{14}{2} = 7$$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = 9 \\ x_2 = 7 \end{cases}$

**5.**  $12x - 4 - 9x^2 = 0$

Solución:

$$12x - 4 - 9x^2 = 0 \Leftrightarrow 9x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$a = 9, b = -12, c = 4$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-(-12) \pm \sqrt{(-12)^2 - 4(9)(4)}}{2(9)} = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 144}}{18} = \frac{12 \pm \sqrt{0}}{18} = \frac{12}{18};$$

$$\therefore x = \frac{2}{3}$$

Respuesta:  $\left\{ x = \frac{2}{3} \right.$

**6.**  $5x^2 - 7x - 90 = 0$

Solución:

$$5x^2 - 7x - 90 = 0$$

$$a = 5, b = -7, c = -90$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4(5)(-90)}}{2(5)} = \frac{7 \pm \sqrt{49 + 1800}}{10} = \frac{7 \pm \sqrt{1849}}{10} = \frac{7 \pm 43}{10};$$

$$\therefore x_1 = \frac{7 + 43}{10} = \frac{50}{10} = 5 \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{7 - 43}{10} = \frac{-36}{10} = -\frac{18}{5}$$

Respuesta:  $\left\{ \begin{array}{l} x_1 = 5 \\ x_2 = -\frac{18}{5} \end{array} \right.$

**7.**  $6x^2 = x + 222$

Solución:

$$6x^2 = x + 222 \Leftrightarrow 6x^2 - x - 222 = 0$$

$$a = 6, b = -1, c = -222$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , se obtiene:

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(6)(-222)}}{2(6)} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 5328}}{12} = \frac{1 \pm \sqrt{5329}}{12} = \frac{1 \pm 73}{12};$$

$$\therefore x_1 = \frac{1 + 73}{12} = \frac{74}{12} = \frac{37}{6} \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{1 - 73}{12} = \frac{-72}{12} = -6$$

Respuesta:  $\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{37}{6} \\ x_2 = -6 \end{array} \right.$

## 2.4 Ecuaciones de segundo grado

### Resolución de ecuaciones completas de segundo grado sin denominadores aplicando la fórmula general

#### Procedimiento

1. Se suprimen paréntesis y se efectúan las operaciones indicadas
2. Por reducción de términos semejantes, se lleva la ecuación a la forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

3. Se hallan las raíces de la ecuación aplicando la fórmula general

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Resolver las siguientes ecuaciones llevándolas a la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , y aplicando la fórmula general:

1.  $x(x+3) = 5x+3$

Solución:

$$x(x+3) = 5x+3,$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x = 5x + 3 \quad \text{(destruyendo paréntesis),}$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 5x - 3 = 0 \quad \text{(transponiendo),}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \quad \text{(reduciendo)}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 1, b = -2 \text{ y } c = -3$$

Sustituimos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-3)}}{2(1)} = \frac{2 \pm \sqrt{4+12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{2 \pm 4}{2} = 1 \pm 2;$$

$$\therefore x_1 = 1 + 2 = 3$$

$$\text{y } x_2 = 1 - 2 = -1$$

$$\text{Respuesta: } \begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = -1 \end{cases}$$

**2.**  $3(3x - 2) = (x + 4)(4 - x)$

Solución:

$$3(3x - 2) = (x + 4)(4 - x),$$

$$\Rightarrow 9x - 6 = 16 - x^2 \quad \{\text{destruyendo paréntesis}\},$$

$$\Rightarrow 9x - 6 - 16 + x^2 = 0 \quad \{\text{transponiendo}\},$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x - 22 = 0 \quad \{\text{reduciendo}\}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 1, b = 9 \text{ y } c = -22$$

Sustituamos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4(1)(-22)}}{2(1)} = \frac{-9 \pm \sqrt{81 + 88}}{2} = \frac{-9 \pm \sqrt{169}}{2} = \frac{-9 \pm 13}{2};$$

$$\therefore x_1 = \frac{-9 + 13}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\text{y } x_2 = \frac{-9 - 13}{2} = \frac{-22}{2} = -11$$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -11 \end{cases}$

**3.**  $9x + 1 = 3(x^2 - 5) - (x - 3)(x + 2)$

Solución:

$$9x + 1 = 3(x^2 - 5) - (x - 3)(x + 2),$$

$$\Rightarrow 9x + 1 = 3x^2 - 15 - x^2 + x + 6 \quad \{\text{destruyendo paréntesis}\},$$

$$\Rightarrow 9x + 1 = 2x^2 + x - 9 \quad \{\text{reduciendo}\},$$

$$\Rightarrow 0 = 2x^2 + x - 9 - 9x - 1 \quad \{\text{transponiendo}\},$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 8x - 10 = 0 \quad \{\text{reduciendo}\}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 2, b = -8 \text{ y } c = -10$$

Sustituamos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4(2)(-10)}}{2(2)} = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 80}}{4} = \frac{8 \pm \sqrt{144}}{4} = \frac{8 \pm 12}{4} = 2 \pm 3,$$

$$\therefore x_1 = 2 + 3 = 5$$

$$\text{y } x_2 = 2 - 3 = -1$$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = 5 \\ x_2 = -1 \end{cases}$

$$4. (2x - 3)^2 - (x + 5)^2 = -23$$

Solución:

$$(2x - 3)^2 - (x + 5)^2 = -23,$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 - x^2 - 10x - 25 = -23 \quad \text{(destruyendo paréntesis),}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 22x - 16 = -23 \quad \text{(reduciendo),}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 22x - 16 + 23 = 0 \quad \text{(transponiendo),}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 22x + 7 = 0 \quad \text{(reduciendo)}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 3, b = -22 \text{ y } c = 7$$

Sustituycamos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-(-22) \pm \sqrt{(-22)^2 - 4(3)(7)}}{2(3)} = \frac{22 \pm \sqrt{484 - 84}}{6} = \frac{22 \pm \sqrt{400}}{6} = \frac{22 \pm 20}{6} = \frac{11 \pm 10}{3};$$

$$\therefore x_1 = \frac{11 + 10}{3} = \frac{21}{3} = 7$$

$$\text{y } x_2 = \frac{11 - 10}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Respuesta: } \begin{cases} x_1 = 7 \\ x_2 = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$5. 25(x + 2)^2 = (x - 7)^2 - 81$$

Solución:

$$25(x + 2)^2 = (x - 7)^2 - 81,$$

$$\Rightarrow 25x^2 + 100x + 100 = x^2 - 14x + 49 - 81 \quad \text{(destruyendo paréntesis),}$$

$$\Rightarrow 25x^2 + 100x + 100 = x^2 - 14x - 32 \quad \text{(reduciendo),}$$

$$\Rightarrow 25x^2 + 100x + 100 - x^2 + 14x + 32 = 0 \quad \text{(transponiendo),}$$

$$\Rightarrow 24x^2 + 114x + 132 = 0 \quad \text{(reduciendo),}$$

$$\Rightarrow 12x^2 + 57x + 66 = 0 \quad \text{(dividiendo cada término de la ecuación por 2)}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 12, b = 57 \text{ y } c = 66$$

Sustituycamos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-57 \pm \sqrt{57^2 - 4(12)(66)}}{2(12)} = \frac{-57 \pm \sqrt{3249 - 3168}}{24} = \frac{-57 \pm \sqrt{81}}{24} = \frac{-57 \pm 9}{24} = \frac{-19 \pm 3}{8};$$

$$\therefore x_1 = \frac{-19 + 3}{8} = \frac{-16}{8} = -2$$

$$\text{y } x_2 = \frac{-19 - 3}{8} = \frac{-22}{8} = -\frac{11}{4} \Leftrightarrow -2\frac{3}{4}$$

$$\text{Respuesta: } \begin{cases} x_1 = -2 \\ x_2 = -2\frac{3}{4} \end{cases}$$



5.  $25(x+2)^2 = (x-7)^2 - 81$

7.  $7(x-3) - 5(x^2-1) = x^2 - 5(x+2)$

Solución:

$$7(x-3) - 5(x^2-1) = x^2 - 5(x+2),$$

$$\Rightarrow 7x - 21 - 5x^2 + 5 = x^2 - 5x - 10 \quad \text{(destruyendo paréntesis),}$$

$$\Rightarrow -5x^2 + 7x - 16 = x^2 - 5x - 10 \quad \text{(reduciendo),}$$

$$\Rightarrow 0 = x^2 - 5x - 10 + 5x^2 - 7x + 16 \quad \text{(transponiendo),}$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 12x + 6 = 0 \quad \text{(reduciendo),}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \quad \text{(dividiendo cada término de la ecuación por 6)}$$

Ya se tiene la ecuación en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , con

$$a = 1, b = -2 \text{ y } c = 1$$

Sustituyamos estos valores en la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , y hallemos las raíces de la ecuación:

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(1)}}{2(1)} = \frac{2 \pm \sqrt{4-4}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{2 \pm 0}{2} = \frac{2}{2} = 1;$$

$$\therefore x_1 = 1$$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

Respuesta:  $\begin{cases} x_1 = -2 \\ x_2 = -2\frac{3}{4} \end{cases}$

## Ecuaciones de segundo grado

### Resolución de ecuaciones de segundo grado por descomposición en factores

#### Procedimiento

**Nota1:** De la aritmética sabemos que cualquier cantidad multiplicada por 0 da 0 y, por extensión, que si uno de los factores de un producto de una cantidad finita de factores es 0, el producto final es 0. Teniendo esto presente, procedemos de la siguiente manera:

1. Transformamos la ecuación de tal modo que podamos factorizarla
2. En el miembro izquierdo de la ecuación escribimos todos los términos, ya prestos a factorizar o ya factorizados; y, en el miembro derecho escribimos 0, esto es, igualamos la ecuación a 0
3. Factorizamos
4. Igualamos cada uno de los factores a 0
5. Despejamos a  $x$  en cada factor

Resolver por descomposición en factores:

1.  $x^2 - x - 6 = 0$

Solución:

$$x^2 - x - 6 = 0 \Leftrightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x - 3 = 0 \text{ ó bien } x + 2 = 0$$

{para que la ecuación de 0 es suficiente con que alguno de los factores sea 0};

$$\therefore x = 3 \text{ ó bien } x = -2 \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -2 \\ 3 \end{cases}$$

2.  $x^2 + 7x = 18$

Solución:

$$x^2 + 7x = 18 \Leftrightarrow x^2 + 7x - 18 = 0 \quad \{\text{restando 18 en ambos miembros}\},$$

$$\Rightarrow x^2 + 7x - 18 = 0 \Leftrightarrow (x + 9)(x - 2) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x + 9 = 0 \text{ ó bien } x - 2 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a 0}\};$$

$$\therefore x = -9 \text{ ó bien } x = 2 \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -9 \\ 2 \end{cases}$$

**3.**  $8x - 65 = -x^2$

Solución:

$$8x - 65 = -x^2 \Leftrightarrow x^2 + 8x - 65 = 0 \quad \{\text{sumando } x^2 \text{ en ambos miembros}\},$$

$$\Rightarrow x^2 + 8x - 65 = 0 \Leftrightarrow (x + 13)(x - 5) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x + 13 = 0 \text{ ó bien } x - 5 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\};$$

$$\therefore x = -13 \text{ ó bien } x = 5 \quad \{\text{despejando } x\}$$

Respuesta:  $x = \begin{cases} -13 \\ 5 \end{cases}$

**4.**  $x^2 = 108 - 3x$

Solución:

$$x^2 = 108 - 3x \Leftrightarrow x^2 + 3x - 108 = 0 \quad \{\text{transposición de términos}\},$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 108 = 0 \Leftrightarrow (x + 12)(x - 9) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x + 12 = 0 \text{ ó bien } x - 9 = 0$$

{para que la ecuación de 0 es suficiente con que alguno de los factores sea 0};

$$\therefore x = -12 \text{ ó bien } x = 9 \quad \{\text{despejando } x\}$$

Respuesta:  $x = \begin{cases} -12 \\ 9 \end{cases}$

**5.**  $2x^2 + 7x - 4 = 0$

Solución:

$$2x^2 + 7x - 4 = 0 \Leftrightarrow (x + 4)(2x - 1) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x + 4 = 0 \text{ ó bien } 2x - 1 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\};$$

$$\therefore x = -4 \text{ ó bien } x = \frac{1}{2} \quad \{\text{despejando } x\}$$

Respuesta:  $x = \begin{cases} -4 \\ \frac{1}{2} \end{cases}$

**6.**  $6x^2 = 10 - 11x$

Solución:

$$6x^2 = 10 - 11x \Leftrightarrow 6x^2 + 11x - 10 = 0 \quad \{\text{trasponiendo}\},$$

$$\Rightarrow 6x^2 + 11x - 10 = 0 \Leftrightarrow (2x + 5)(3x - 2) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore 2x + 5 = 0 \quad \text{ó bien} \quad 3x - 2 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\};$$

$$\therefore x = -\frac{5}{2} \quad \text{ó bien} \quad x = \frac{2}{3} \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -\frac{5}{2} \Leftrightarrow -2\frac{1}{2} \\ \frac{2}{3} \end{cases}$$

**7.**  $20x^2 - 27x = 14$

Solución:

$$20x^2 - 27x = 14 \Leftrightarrow 20x^2 - 27x - 14 = 0 \quad \{\text{transposición de términos}\},$$

$$\Rightarrow 20x^2 - 27x - 14 = 0 \Leftrightarrow (4x - 7)(5x + 2) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore 4x - 7 = 0 \quad \text{ó bien} \quad 5x + 2 = 0$$

\{\text{para que la ecuación de } 0 \text{ es suficiente con que alguno de los factores sea } 0\};

$$\therefore x = \frac{7}{4} \quad \text{ó bien} \quad x = -\frac{2}{5} \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -\frac{2}{5} \\ \frac{7}{4} \Leftrightarrow 1\frac{3}{4} \end{cases}$$

**8.**  $7x = 15 - 30x^2$

Solución:

$$7x = 15 - 30x^2 \Leftrightarrow 30x^2 + 7x - 15 = 0 \quad \{\text{transposición de términos}\},$$

$$\Rightarrow 30x^2 + 7x - 15 = 0 \Leftrightarrow (6x + 5)(5x - 3) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore 6x + 5 = 0 \quad \text{ó bien} \quad 5x - 3 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\};$$

$$\therefore x = -\frac{5}{6} \quad \text{ó bien} \quad x = \frac{3}{5} \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -\frac{5}{6} \\ \frac{3}{5} \end{cases}$$

$$9. 60 = 8x^2 + 157x$$

Solución:

$$60 = 8x^2 + 157x \Leftrightarrow 8x^2 + 157x - 60 = 0 \quad \{\text{trasponiendo}\},$$

$$\Rightarrow 8x^2 + 157x - 60 = 0 \Leftrightarrow (x + 20)(8x - 3) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x + 20 = 0 \quad \text{ó bien} \quad 8x - 3 = 0 \quad \{\text{igualando cada factor a } 0\};$$

$$\therefore x = -20 \quad \text{ó bien} \quad x = \frac{3}{8} \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -20 \\ \frac{3}{8} \end{cases}$$

$$10. x(x-1) - 5(x-2) = 2$$

Solución:

$$x(x-1) - 5(x-2) = 2 \Leftrightarrow x^2 - x - 5x + 10 = 2 \quad \{\text{suprimiendo paréntesis}\},$$

$$\Rightarrow x(x-1) - 5(x-2) = 2 \Leftrightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \quad \{\text{transponiendo y reduciendo}\},$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \Leftrightarrow (x-4)(x-2) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore x - 4 = 0 \quad \text{ó bien} \quad x - 2 = 0$$

\{\text{para que la ecuación de } 0 \text{ es suficiente con que alguno de los factores sea } 0\};

$$\therefore x = 4 \quad \text{ó bien} \quad x = 2 \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} 2 \\ 4 \end{cases}$$

$$11. (x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80$$

Solución:

$$(x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80 \Leftrightarrow x^2 - 4x + 4 - (4x^2 + 12x + 9) = -80 \quad \{\text{desarrollando los binomios}\},$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80 \Leftrightarrow x^2 - 4x + 4 - 4x^2 - 12x - 9 = -80 \quad \{\text{suprimiendo paréntesis}\},$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80 \Leftrightarrow -3x^2 - 16x + 75 = 0 \quad \{\text{transponiendo y reduciendo}\},$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80 \Leftrightarrow -(3x^2 + 16x - 75) = 0 \Leftrightarrow 3x^2 + 16x - 75 = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 16x - 75 = 0 \Leftrightarrow (3x+25)(x-3) = 0 \quad \{\text{factorizando el trinomio}\},$$

$$\therefore 3x + 25 = 0 \quad \text{ó bien} \quad x - 3 = 0$$

\{\text{para que la ecuación de } 0 \text{ es suficiente con que alguno de los factores sea } 0\};

$$\therefore x = -\frac{25}{3} \quad \text{ó bien} \quad x = 3 \quad \{\text{despejando } x\}$$

$$\text{Respuesta: } x = \begin{cases} -\frac{25}{3} \Leftrightarrow -8\frac{1}{3} \\ 3 \end{cases}$$

12.  $\frac{6}{x^2} - \frac{9}{x} = -\frac{4}{3}$

Solución:

$$\frac{6}{x^2} - \frac{9}{x} = -\frac{4}{3} \Leftrightarrow 18 - 27x = -4x^2$$

{multiplicando cada término de la ecuación por el MCD =  $3x^2$ },

$$\Rightarrow \frac{6}{x^2} - \frac{9}{x} = -\frac{4}{3} \Leftrightarrow 4x^2 - 27x + 18 = 0 \quad \text{(transponiendo),}$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 27x + 18 = 0 \Leftrightarrow (x - 6)(4x - 3) = 0 \quad \text{(factorizando el trinomio),}$$

$$\therefore x - 6 = 0 \quad \text{ó bien} \quad 4x - 3 = 0 \quad \text{(igualando cada factor a 0);}$$

$$\therefore x = 6 \quad \text{ó bien} \quad x = \frac{3}{4} \quad \text{(despejando } x)$$

Respuesta:  $x = \begin{cases} \frac{3}{4} \\ 6 \end{cases}$



### Actividad de integración.

Integre grupos de tres estudiantes y desarrolle los ejercicios propuestos en la página 127, 128 y 129 de la guía de trabajo, Apartados I, II, III, IV, V, VI. Desarrollarlos en el Cuaderno de Práctica y entregarlos en la fecha indicada por el profesor en el cuaderno de práctica.