

Unidad 2

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

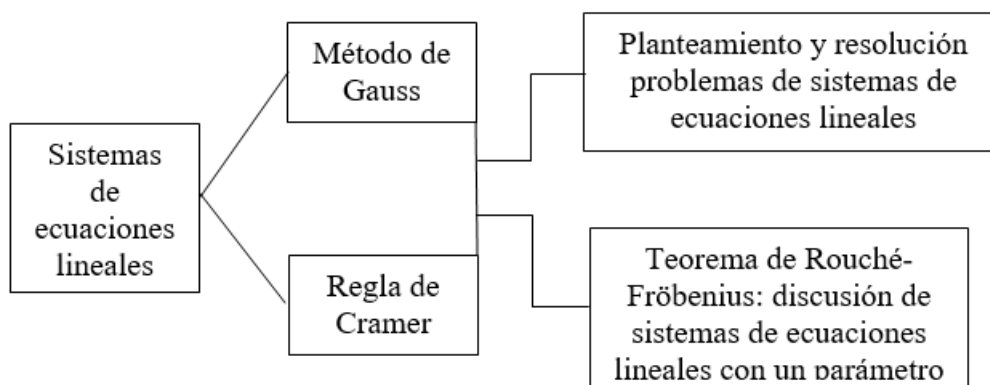
CONTENIDOS

0. MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD.....	1
1. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.....	2
1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	2
1.2. MÉTODO DE CRAMER	2
1.3. MÉTODO DE GAUSS	2
1.4. TEOREMA DE ROUCHÉ-FRÖBENIUS	4
1.5. DISCUSIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	4
1.6. DISCUSIÓN DE SISTEMAS LINEALES CON UN PARÁMETRO.....	5
2. PROBLEMAS	9

Objetivos fundamentales

1. Plantear y resolver problemas mediante sistemas de ecuaciones lineales
2. Discutir sistemas de ecuaciones lineales con un parámetro

0. MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD



$$\left(\begin{array}{ccc|c} a_{11}x & + & a_{12}y & + & a_{13}z & = & a_{14} \\ a_{21}x & + & a_{22}y & + & a_{23}z & = & a_{24} \\ a_{31}x & + & a_{32}y & + & a_{33}z & = & a_{34} \end{array} \right) \xrightarrow[\text{de Gauss}]{\text{transformaciones}} \left(\begin{array}{ccc|c} b_{11}x & + & b_{12}y & + & b_{13}z & = & b_{14} \\ & & b_{22}y & + & b_{23}z & = & b_{24} \\ & & & & b_{33}z & = & b_{34} \end{array} \right)$$

Transformaciones elementales de Gauss:

- Multiplicar una fila por un número distinto de cero ($F_i \rightarrow \alpha F_i$ con $\alpha \neq 0$)
- Sumar a una fila un múltiplo de otra ($F_j \rightarrow F_j + pF_i$)
- Intercambiar filas ($F_i \leftrightarrow F_j$)

Ejemplo:

Después de aplicar un descuento del 10 % a cada uno de los precios originales, se ha pagado por un rotulador, un cuaderno y una carpeta 3,96 euros. Se sabe que el precio del cuaderno es la mitad del precio del rotulador y que el precio de la carpeta es igual al precio del cuaderno más el 20 % del precio del rotulador. Determine el precio original de cada objeto. Si no se aplican descuentos y el IPC ha incrementado los precios en un 5 %, ¿cuánto se debe pagar por la compra de los tres productos? (Modelo 0 de Andalucía, 2026)

$$\begin{cases} x = \text{precio de un rotulador} \\ y = \text{precio de un cuaderno} \\ z = \text{precio de una carpeta} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,90(x + y + z) = 3,96 \\ y = \frac{x}{2} \\ z = y + 0,20x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y + z = 4,40 \\ -0,50x + y = 0 \\ -0,20x - y + z = 0 \end{cases}$$

Lo resolvemos también por la regla de Cramer:

$$\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -0,5 & 1 & 0 \\ -0,2 & -1 & 1 \end{pmatrix} = 2,2$$

$$x = \frac{\det \begin{pmatrix} 4,4 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}}{2,2} = \frac{4,4}{2,2} = 2; \quad y = \frac{\det \begin{pmatrix} 1 & 4,4 & 1 \\ -0,5 & 0 & 0 \\ -0,2 & 0 & 1 \end{pmatrix}}{2,2} = \frac{2,2}{2,2} = 1$$

$$z = \frac{\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4,4 \\ -0,5 & 1 & 0 \\ -0,2 & -1 & 0 \end{pmatrix}}{2,2} = \frac{3,08}{2,2} = 1,4$$

Solución; un rotulador cuesta 2 €, un cuaderno, 1 € y una carpeta, 1,40 €. Con un aumento del IPC del 5 %, se pagará: $1,05 \cdot (2 + 1 + 1,40) = 4,62$ €.

Lo resolvemos también por Gauss

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 4,4 \\ -0,5 & 1 & 0 & 0 \\ -0,2 & -1 & 1 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow[0,2F_1+F_3]{0,5F_1+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 4,40 \\ 0 & 1,5 & 0,5 & 2,20 \\ 0 & -0,8 & 1,2 & 0,88 \end{array} \right) \xrightarrow{0,8F_2+1,5F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 4,40 \\ 0 & -3 & -1 & -4,40 \\ 0 & 0 & 2,2 & 3,08 \end{array} \right) \begin{matrix} [1] \\ [2] \\ [3] \end{matrix}$$

De [3]: $z = \frac{3,08}{2,2} = 1,40$

Sustituimos en [2]: $y = \frac{-4,4+1,4}{-3} = 1$

Sustituimos en [1]: $x = 4,4-1,4-1 = 2$

Solución; un rotulador cuesta 2 €, un cuaderno, 1 € y una carpeta, 1,40 €. Con un aumento del IPC del 5 %, se pagará: $1,05 \cdot (2+1+1,40) = 4,62$ €.

Ejemplo:

Resolvemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales, por Gauss-Jordan:
$$\begin{cases} x - 3z = 4 \\ -x + y - 4z = -4 \\ x + y + z = 345 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -3 & 4 \\ -1 & -1 & -4 & -4 \\ 1 & 1 & 1 & 345 \end{array} \right) & \xrightarrow[-F_1+3]{F_1+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -7 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 341 \end{array} \right) & \xrightarrow{-F_2+F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 11 & 341 \end{array} \right) & \xrightarrow{F_3:11} \\ & \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 31 \end{array} \right) & \xrightarrow[3F_3+F_1]{7F_3+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 97 \\ 0 & 1 & 0 & 217 \\ 0 & 0 & 1 & 31 \end{array} \right) & \Rightarrow (x, y, z) = (97, 217, 31) \end{aligned}$$

1.4. Teorema de Rouché-Fröbenius

Lleva el nombre del matemático francés **Eugène Rouché** quien lo enunció en 1875 y lo completó en 1880, y del matemático alemán **Ferdinand Georg Fröbenius** quien fue uno de los muchos matemáticos que lo demostraron.

Teorema de Rouché-Fröbenius

Un sistema de ecuaciones lineales es compatible si, y solo si, el rango de la matriz de coeficientes A , es igual al rango de la matriz ampliada $(A | b)$:

$$\text{Sistema compatible} \Leftrightarrow \text{rango}(A) = \text{rango}(A | b)$$

1.5. Discusión de sistemas de ecuaciones lineales

Sea $AX = b$ un sistema de ecuaciones lineales de m – ecuaciones y n – incógnitas.

Discusión de sistemas lineales homogéneos:

$$\begin{array}{l} \text{Sistemas} \\ \text{homogéneos} \\ (b = 0) \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} \text{rango}(A) = \text{rango}(A | b) = n \\ \text{el sistema tiene solución: la trivial} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{COMPATIBLE} \\ \text{DETERMINADO} \end{array} \\ \left. \begin{array}{l} \text{rango}(A) = \text{rango}(A | b) < n \\ \text{el sistema tiene infinitas soluciones} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{COMPATIBLE} \\ \text{INDETERMINADO} \end{array} \end{array} \right.$$

En algunos libros, el **teorema de Rouché-Fröbenius** es la discusión anterior.

Discusión de sistemas lineales no homogéneos¹:

Sistemas no homogéneos	$\left. \begin{array}{l} \text{rango}(A) = \text{rango}(A \mid b) = r \\ \text{el sistema tiene solución} \\ \text{COMPATIBLE} \end{array} \right\} \begin{array}{l} r = n \\ \text{solución única} \\ \text{DETERMINADO} \\ \\ r < n \\ \text{infinitas soluciones} \\ \text{INDETERMINADO} \end{array}$
	$\left. \begin{array}{l} \text{rango}(A) \neq \text{rango}(A \mid b) \\ \text{el sistema no tiene solución} \\ \text{INCOMPATIBLE} \end{array} \right\}$

Como consecuencia del teorema de Rouché-Fröbenius se tiene que todo sistema de Cramer es compatible determinado. Sin embargo, *no todo sistema compatible determinado es de Cramer*.

1.6. Discusión de sistemas lineales con un parámetro

Un **parámetro** es un símbolo matemático que puede tomar infinitos valores reales en una ecuación, para cada uno de los cuales se obtendrá una solución diferente, denominada **solución particular**.

Definición:

La **discusión de sistemas con un parámetro** consiste en hallar los valores de dicho parámetro, para los que el sistema es compatible determinado, compatible indeterminado o incompatible.

Se pueden **discutir**:

- Utilizando el método de Gauss.
- Con el teorema de Rouché-Fröbenius, aplicando solo los determinantes.
- Con el teorema de Rouché-Fröbenius primero y aplicando el método de Gauss después.

Ejemplos:

1. Discutir y resolver, cuando sea posible, el siguiente sistema de ecuaciones lineales en función del parámetro $a \in \mathbb{R}$:

$$\begin{cases} ax + y + z = 1 \\ x + ay + z = 1 \\ x + y + az = 1 \end{cases}$$

Solución:

Calculamos el determinante de la matriz de coeficientes:

¹ Al consultar la bibliografía, es posible que enuncien el teorema de Rouché-Fröbenius de esta forma.

$$|A| = \begin{vmatrix} a & 1 & 1 \\ 1 & a & 1 \\ 1 & 1 & a \end{vmatrix} = a^3 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow a = \begin{cases} 1 \\ -2 \end{cases}$$

Estudiemos el rango de la matriz de coeficientes y de la matriz ampliada, para esos valores de a :

$$\boxed{a = 1}$$

En este caso, el rango de A es 1, ya que:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow[-F_1+F_3]{-F_1+F_2} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

y el rango de la matriz ampliada también es 1:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \xrightarrow[-F_1+F_3]{-F_1+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Así, como $\text{rango}(A) = \text{rango}(A|b) = 1 \neq 3 = \text{número de incógnitas}$, aplicando el teorema de Rouché-Fröbenius, el **sistema es compatible indeterminado (con dos parámetros)**: $z = \lambda$ e $y = \mu$:

Soluciones: $\boxed{(x, y, z) = (1 - \lambda - \mu, \mu, \lambda)}$ con $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$

$$\boxed{a = -2}$$

Calculamos el rango de A :

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow \text{rango}(A) = 2$$

y el rango de la matriz ampliada:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \end{array} \right) \xrightarrow[2F_1+F_3]{2F_1+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} -2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 3 \end{array} \right) \Rightarrow \text{rango}(A|b) = 3$$

Así, como $\text{rango}(A) = 2 \neq 3 = \text{rango}(A|b)$, aplicando el teorema de Rouché-Fröbenius, el **sistema es incompatible**.

$$\boxed{a \neq \begin{cases} 1 \\ -2 \end{cases}}$$

En este caso, el rango de A es 1, ya que:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow[-F_1+F_3]{-F_1+F_2} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

y el rango de la matriz ampliada también es 1:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \xrightarrow[-F_1+F_3]{-F_1+F_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Así, como $\text{rango}(A) = \text{rango}(A|b) = 1 \neq 3 = \text{número de incógnitas}$, aplicando el teorema de Rouché-Fröbenius, el **sistema es compatible indeterminado (con dos parámetros)**: $z = \lambda$ e $y = \mu$:

Soluciones: $(x, y, z) = (1 - \lambda - \mu, \mu, \lambda)$ con $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$

2. Dado el sistema
$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 2 \\ 5x + 2y + 4z = -1 \\ 3x + y + a^2z = 3a \end{cases}$$

se pide:

- Discutirlo para los distintos valores del parámetro a .
- Resolverlo cuando sea compatible indeterminado.

Solución:

a) Llamamos $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & a^2 \end{pmatrix}$ y $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 5 & 2 & 4 & | & -1 \\ 3 & 1 & a^2 & | & 3a \end{pmatrix}$

Calculamos $|A|$:

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & a^2 \end{vmatrix} = 4a^2 + 15 + 12 - 18 - 8 - 5a^2 = -a^2 + 1 = 0 \Rightarrow \boxed{a = \pm 1}$$

Estudiamos el rango de A para $a = \pm 1$:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow \text{rango}(A) = 2$$

Estudiamos el rango de A para $a = 1$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 5 & 2 & 4 & | & -1 \\ 3 & 1 & 1 & | & 3 \end{pmatrix} \xrightarrow[-5F_1+2F_2]{-3F_1+2F_3} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 0 & -1 & -7 & | & -12 \\ 0 & -1 & -7 & | & 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{-F_2+F_3} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 0 & -1 & -7 & | & -12 \\ 0 & 0 & 0 & | & 12 \end{pmatrix} \Rightarrow \text{rango}(A) = 3$$

Estudiamos el rango de A para $a = -1$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 5 & 2 & 4 & | & -1 \\ 3 & 1 & 1 & | & -3 \end{pmatrix} \xrightarrow[-5F_1+2F_2]{-3F_1+2F_3} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 0 & -1 & -7 & | & -12 \\ 0 & -1 & -7 & | & -12 \end{pmatrix} \xrightarrow{-F_2+F_3} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & | & 2 \\ 0 & -1 & -7 & | & -12 \\ 0 & 0 & 0 & | & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow \text{rango}(A) = 2$$

Discusión:

Por el teorema de Rouché-Fröbenius:

Si $a \neq \pm 1 \Rightarrow \text{rango}(A) = 3 = \text{rango}(A|b) = \text{número de incógnitas} \Rightarrow S.C.D.$

Si $a = 1 \Rightarrow \text{rango}(A) = 2 \neq 3 = \text{rango}(A|b) \Rightarrow S.I.$

Si $a = -1 \Rightarrow \text{rango}(A) = 2 = \text{rango}(A|b) < \text{número de incógnitas} \Rightarrow S.C.I.$

b) Resolución para $a = -1$

$$A = \left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 & -1 \\ 3 & 1 & 1 & -3 \end{array} \right) \xrightarrow[-5F_1+2F_2]{-3F_1+2F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & -7 & -12 \\ 0 & -1 & -7 & -12 \end{array} \right) \xrightarrow{-F_2+F_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & -7 & -12 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \begin{matrix} [1] \\ [2] \end{matrix}$$

Llamamos $z = \lambda \in \mathbb{R}$

De [2]: $y = \frac{-12+7\lambda}{-1} = 12-7\lambda$

Sustituimos en [1]: $x = \frac{2-3\lambda-(12-7\lambda)}{2} = -5+2\lambda$

Soluciones: $(x, y, z) = (-5+2\lambda, 12-7\lambda, \lambda)$ con $\lambda \in \mathbb{R}$
--

2. PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD

Los siguientes problemas han sido obtenidos de los modelos propuestos por la *Universidad de Castilla-La Mancha* desde el año 2000 hasta la actualidad:

<https://www.uclm.es/perfiles/preuniversitario/acceso/pau/modelosycriteriosdecorreccion/modelospropuestos>

1. **[Junio de 2000]** En la lista de precios de una cafetería figura la siguiente información:

- Cuatro cafés y un bocadillo cuestan lo mismo que cinco refrescos.
- Cuatro cafés y tres bocadillos cuestan lo mismo que diez refrescos.
- Dos cafés, un refresco y un bocadillo cuestan 950 pts.

Calcular el precio de un café, de un refresco y de un bocadillo.

2. **[Septiembre de 2000]** Los 345 atletas que llegaron a la meta en una prueba de maratón se pueden agrupar así: Grupo A: Atletas cuyo tiempo final está comprendido entre 2 y 3 horas. Grupo B: Atletas cuyo tiempo final está comprendido entre 3 y 4 horas y Grupo C: Atletas cuyo tiempo final está comprendido entre 4 y 5 horas.

El número de atletas del grupo A excede en 4 unidades al triple del número de atletas del grupo C. La diferencia entre el número de atletas del grupo B y el número de atletas del grupo A es cuatro veces el número de atletas del grupo C disminuido en 4 unidades. Calcular el número de atletas que hay en cada grupo.

3. **[Reserva 1 de 2000]** Según la guía oficial de hoteles, en una ciudad del litoral levantino existen 106 establecimientos contando los de 2* (dos estrellas), los de 3* y los de 4*. Si 9 hoteles de 3* pasaran a la categoría de 2*, entonces habría igual número de hoteles de 2* y de 3*. En cambio, si hubiera un hotel más de 2*, entonces el número de éstos sería cuatro veces el número de los de 4*. ¿Cuántos hoteles hay de cada clase?

4. **[Reserva 2 de 2000]** Una Persona reparte entre sus tres hijos el premio obtenido en un sorteo, de la forma siguiente: Al mayor le asigna la mitad de la suma de las cantidades que le corresponden a los otros dos. Al hijo mediano le asigna la mitad de la suma de las cantidades que le corresponden a los otros dos. Al hijo menor le asigna la mitad de la diferencia de las cantidades que le corresponden a los otros dos más 100 euros. Hallar la cantidad de dinero asignada a cada hijo y el importe total del premio.

5. **[Junio de 2001]** En una competición deportiva celebrada en un I.E.S. participaron 50 atletas distribuidos, según la edad, en tres categorías: Infantiles, Cadetes y Juveniles. El doble del número de atletas infantiles, por una parte, excede en una unidad al número de atletas cadetes y, por otra parte, coincide con el quintuplo del número de atletas juveniles. Determina el número de atletas que hubo en cada categoría.

6. **[Reserva 1 de 2001]** Las edades de tres miembros de una misma familia, el abuelo, el hijo y el nieto, verifican lo siguiente: La suma de las edades del abuelo y del nieto excede en 5 años al doble de la edad que tiene el hijo, Hace 5 años la edad del abuelo era el doble de la edad que tenía el hijo. Sumando las edades que tendrían los tres dentro de 10 años se obtiene 28 veces la edad que tenía el nieto hace 5 años. Halla las edades actuales de los tres.

7. **[Reserva 2 de 2001]** Se reparten 18400 euros entre las personas A, B y C de modo que: Por cada 2 euros que recibe A, recibe B tres euros. Por cada 5 euros que recibe B, recibe C siete euros. ¿Qué cantidad corresponde a cada persona?
8. **[Junio de 2002]** De la edad de tres hermanos, Ana, Jesús y Fernando, se sabe que: el doble de la edad de Ana más el triple de la edad de Jesús es tres años superior a cuatro veces la edad de Fernando; el triple de la edad de Fernando menos el doble de la edad de Jesús es siete años inferior al doble de la edad de Ana; y el doble de la edad de Ana más el doble de la edad de Fernando es tres años inferior a cinco veces la edad de Jesús. Calcular la edad de cada uno de los hermanos.
9. **[Septiembre de 2002]** Una determinada compañía de teatro presenta una obra en una ciudad, dando sólo tres representaciones. Se sabe que el número de espectadores que asiste a la segunda representación se incrementó en un 12 % respecto a la primera, que en a la tercera asistieron 336 espectadores menos que a la segunda y que el número de espectadores de la primera superó en 36 espectadores el de la tercera. Calcular el número de espectadores que asistieron a cada representación.
10. **[Reserva 1 de 2002]** A) Los habitantes de una ciudad tienen los ojos de color azul, o de color negro o de color marrón. El número de los que tienen ojos azules, aumentado en 5, es igual a la sexta parte del número de los que tienen los ojos negros o marrones. El número de los que tienen ojos negros, disminuido en 75, es igual a la mitad de los que tienen los ojos azules o marrones. Finalmente, el número de los que tienen ojos marrones, aumentado en 50, es igual al número de los que tienen los ojos azules o negros. ¿Cuántos habitantes tiene la ciudad?
11. **[Reserva 2 de 2002]** Tres amigas, Elena, Carmen y Cristina, entran en una tienda de deportes en la que sólo hay tres tipos de artículos. Elena se compra 2 pares de zapatillas, 1 sudadera y 1 pantalón. Carmen se compra 1 par de zapatillas, 2 sudaderas y 2 pantalones, y Cristina se compra 2 pares de zapatillas y 3 pantalones. Elena se ha gastado en total 70 euros, Carmen 80 euros y Cristina 75 euros. ¿Cuánto vale cada artículo?
12. **[Junio de 2003]** Un grupo de 30 alumnos de 2º de bachillerato realiza una votación a fin de determinar el destino de la excursión fin de curso, entre los siguientes lugares: Baleares, Canarias y París. El número de los que prefieren Baleares triplica al número de los que prefieren París. El 40 % de los que prefieren Canarias coincide con la quinta parte de la suma de los que prefieren los otros dos lugares. Halla el número de votos que obtuvo cada destino.
13. **[Septiembre de 2003]** B) Tres amigos, A, B y C, deciden hacer un fondo común con el dinero que tienen para hacer una compra de golosinas. La razón entre la suma y la diferencia de las cantidades de dinero que tienen A y B es $11/5$. Dividiendo la cantidad de dinero que tiene A entre la cantidad de dinero que tiene B se obtiene de cociente 2 y de resto la cantidad de dinero que tiene C. Halla la cantidad de dinero que tiene cada uno sabiendo, además, que el doble de la suma de las que tienen B y C excede en 2 euros a la que tiene A.
14. **[Reserva 1 de 2003]** Hallar las edades de un padre y de sus dos hijos sabiendo que actualmente las tres suman 88 años; que, dentro de 10 años, la suma de las edades que tendrán el padre y el hijo menor excederá en 2 años al triple de la edad que tendrá el hijo mayor y que hace 12 años, la suma de las edades que tenía el padre y el hijo mayor era doce veces la edad que tenía el hijo pequeño.

- 15. [Reserva 2 de 2003]** A los 10 minutos de comenzar una clase de matemáticas de 2º de bachillerato, una parte de los alumnos están mirando las anotaciones que el profesor hace en la pizarra, otra parte está tomando apuntes y el resto, que es la sexta parte del total, están distraídos. Quince minutos más tarde, tres alumnos distraídos pasan a tomar apuntes, un alumno de los que toma apuntes pasa a mirar la pizarra y 8 alumnos que miraban la pizarra, se distraen. En este momento hay el mismo número de alumnos en cada uno de los tres grupos: los que miran la pizarra, los que toman apuntes y los distraídos. Hallar el número de alumnos que hay en la clase.
- 16. [Junio de 2004]** Las edades de tres vecinos suman 54 años y son proporcionales a 2, 3 y 4. Halla la edad de cada uno de ellos.
- 17. [Septiembre de 2004]** En una clase se celebran elecciones para Delegado. Se presentan dos candidatos: X e Y. El 5 % del total de votos emitidos es nulo. Cuatro veces el número de votos obtenido por Y menos tres veces el número de votos obtenidos por X excede al número de votos nulos en una unidad. Si dividimos el número de votos obtenidos por X entre el número de los obtenidos por Y se obtiene de cociente 1 y de resto 7. ¿Cuántos votos obtuvo cada candidato?
- 18. [Reserva 1 de 2004]** Una determinada Universidad tiene 1000 profesores entre Catedráticos, Titulares y Asociados. Si 50 Titulares pasaran a ser Catedráticos, el número de Titulares restantes sería doble que el número de Catedráticos que resultarían del traspaso más el número de Asociados. En cambio, si 100 Titulares pasaran a ser Catedráticos, entonces el número de Titulares restantes sería igual que la suma del número de Catedráticos resultantes del traspaso y el número de Asociados. Halla el número inicial de profesores de cada categoría.
- 19. [Reserva 2 de 2004]** En una bolsa hay canicas de tres colores: amarillo, verde y negro. Si sacamos una bola de la bolsa, el total de bolas negras coincide con un tercio de las que quedan. Introducimos de nuevo la bola en la bolsa y a continuación sacamos dos bolas. Entonces pueden ocurrir dos cosas: El total de bolas verdes coincide con la mitad de las que quedan o el total de bolas amarillas coincide con la cuarta parte de las que quedan. Determina el número de bolas de cada color que hay en la bolsa.
- 20. [Junio de 2005]** Un video-club está especializado en películas de tres tipos: Infantiles, Oeste americano y Terror. Se sabe que: (a) El 60 % de las películas Infantiles más el 50 % de las del Oeste representan el 30 % del total de las películas. (b) El 20 % de las infantiles más el 60 % de las del Oeste más el 60 % de las de terror representan la mitad del total de películas. (c) Hay 100 películas más del Oeste que de Infantiles. Halla el número de películas de cada tipo.
- 21. [Septiembre de 2005]** Los 30 alumnos de un grupo de 4º de ESO cursan tres asignaturas optativas distintas: Francés, Cultura Clásica y Energías Alternativas. Si dos alumnos de Francés se hubiesen matriculado de Cultura Clásica, entonces estas dos asignaturas tendrían el mismo número de alumnos. Si dos alumnos de Cultura Clásica se hubiesen matriculado en Energías Alternativas, entonces Energías Alternativas tendría doble número de alumnos que Cultura Clásica. Halla el número de alumnos matriculado en cada asignatura.
- 22. [Reserva 1 de 2005]** Para poder comprar 5 bolígrafos necesito 2 euros más de los que tengo. En cambio, me sobra un euro de lo que tengo si compro 2 lapiceros. Finalmente, necesito 60 céntimos de euro más de lo que tengo para poder comprar dos bolígrafos y dos lapiceros. Halla el precio de un bolígrafo y el de un lapicero. ¿De cuánto dinero dispongo?

- 23. [Reserva 2 de 2005]** Se consideran, el número de tres cifras “xyz” y el que resulta de éste al permutar las cifras de las unidades y de las centenas. Halla el valor de las cifras “x”, “y” y “z” sabiendo que la suma de los dos números es 585, que la división del primero entre el segundo tiene de cociente 1 y de resto 99 y que la suma de la cifra de las centenas y la cifra de las decenas del primer número es 7.
- 24. [Junio de 2006]** Un hombre le dice a su esposa: ¿Te has dado cuenta que desde el día de nuestra boda hasta el día del nacimiento de nuestro hijo transcurrieron el mismo número de años que desde el día del nacimiento de nuestro hijo hasta hoy? El día del nacimiento de nuestro hijo la suma de nuestras edades era de 55 años. La mujer le replicó: “Me acuerdo que en ese día del nacimiento de nuestro hijo, tú tenías la edad que yo tengo ahora y además recuerdo que el día de nuestra boda el doble de la edad que tú tenías excedía en 20 años a la edad que yo tengo hoy. Halla las edades actuales de ambos.
- 25. [Septiembre de 2006]** Para la compra de un artículo de precio 10,70 euros se utilizan monedas de 1 euro, de 50 céntimos de euro y de 20 céntimos de euro. El número total de monedas excede en una unidad al triple de monedas de 1 euro. El 30 % de la suma del número de monedas de 1 euro con el doble del número de monedas de 50 céntimos coincide con el número de monedas de 20 céntimos. Halla el número de monedas que se utilizan de cada clase.
- 26. [Reserva 1 de 2006]** En un grupo de 2º de Bachillerato todos los alumnos tienen como materia optativa una de estas tres asignaturas: Literatura, Psicología o Francés. El número de alumnos matriculados en Literatura representa el 60 % del total de alumnos del grupo. Si tres alumnos de Psicología se hubiesen matriculado en Francés, entonces estas dos asignaturas tendrían el mismo número de alumnos. Finalmente, el doble de la diferencia del número de matriculados en Literatura y en Psicología es el triple de la diferencia de los matriculados en Psicología y en Francés. Halla el número de alumnos matriculados en cada una de las materias optativas y el número alumnos del grupo.
- 27. [Reserva 2 de 2006]** En un Instituto se imparten enseñanzas de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos. La suma del número de los alumnos de Bachillerato y del doble de los alumnos de Ciclos Formativos excede en 100 al número de los alumnos de ESO. Si sumamos el 40 % de los matriculados en ESO con el 30 % de los matriculados en Bachillerato y con el 20 % de los matriculados en Ciclos Formativos se obtiene un número que excede en 45 unidades al 30 % del número total de alumnos. Sabiendo que cursan estos tres tipos de enseñanza un total de 1200 alumnos, halla el número de matriculados en cada tipo de enseñanza.
- 28. [Junio de 2007]** Un alumno de 2º de Bachillerato emplea en la compra de tres lápices, un sacapuntas y dos gomas de borrar, tres euros. El doble del precio de un lápiz excede en cinco céntimos de euro a la suma de los precios de un sacapuntas y de una goma de borrar. Si cada lápiz costara cinco céntimos de euro más, entonces su precio duplicaría al de una goma de borrar. Determina el precio de un lápiz, de un sacapuntas y de una goma de borrar.
- 29. [Septiembre de 2007]** La suma de las edades actuales de los tres hijos de un matrimonio es 59 años. Hace cinco años, la edad del menor era un tercio de la suma de las edades que tenían los otros dos. Dentro de cinco años, el doble de la edad del hermano mediano excederá en una unidad a la suma de las edades que tendrán los otros dos. Halla las edades actuales de cada uno de los hijos

- 30. [Reserva 1 de 2007]** Un Instituto compra 500 paquetes de folios a tres proveedores diferentes a 2,75; 2,70 y 2,80 euros cada paquete, respectivamente. La factura total asciende a 1360 euros. La diferencia entre el número de paquetes suministrados por el 2º y el 3º proveedor, es triple del número de paquetes suministrados por el 1º proveedor. ¿Cuántos paquetes suministra cada uno de los proveedores?
- 31. [Reserva 2 de 2007]** En una población se han presentado dos partidos políticos A y B a las elecciones municipales. Si 250 votantes del partido A hubiesen votado el partido B, ambos partidos hubiesen empatado a votos. El número de votos en blanco o nulos es el 1 % de la suma del número de votos obtenidos por ambas candidaturas. Sabiendo que fueron a votar 11615 electores, halla el número de votos obtenido por cada partido y cuantos son blancos o nulos.
- 32. [Junio de 2008]** En una fábrica de artículos deportivos se dispone de 10 cajas de diferente tamaño: Grandes, Medianas y Pequeñas para envasar las camisetas de atletismo producidas, con capacidad para 50, 30 y 25 camisetas, respectivamente. Si una caja grande fuera mediana, entonces habría el mismo número de grandes y de medianas. En total se envasan 390 camisetas. Determina el número de cajas que hay de cada clase.
- 33. [Septiembre de 2008]** En la XXI Olimpiada Nacional de Química se contrataron 5 autobuses de 55 plazas cada uno, incluida la del conductor, para el transporte de alumnos, profesores y acompañantes. La suma del 10 % del número de profesores y del 20 % del número de acompañantes excede en una unidad al 10 % del número de alumnos. El número de alumnos duplicaría al de profesores en el caso de que hubieran asistido 5 profesores menos. Determina el número de alumnos, de profesores y de acompañantes.
- 34. [Reserva 1 de 2008]** Los 147 alumnos de un Instituto participan en un taller de percusión organizado por el Departamento de Música. Hay tres modalidades: Merengue, Tango y Samba. Si 15 alumnos de los que han elegido Merengue hubieran elegido Samba, entonces ambas modalidades hubieran tenido el mismo número de alumnos inscritos. La suma del número de inscritos en Merengue y del doble del número de inscritos en Samba excede en 20 al doble del número de inscritos en Tango. Determina el número de alumnos inscritos en cada modalidad.
- 35. [Reserva 2 de 2008]** En una tienda especializada, un cliente adquiere dos Pen Drive de 1 GB, uno de 2 GB y uno de 4 GB abonando por todos ellos 33 euros. Otro cliente adquiere uno de 1 GB, dos de 2 GB y devuelve uno de 4 GB adquirido el día anterior, abonando por todo ello 6 euros. Sabiendo que una rebaja del 20 % en el precio de los de 1 GB permitiría adquirir dos de éstos por el precio de uno de 2 GB. Calcula el precio de los Pen Drive de cada clase.
- 36. [Junio de 2009]** Con las 12 monedas que tengo en el bolsillo (de 50 céntimos, de 20 céntimos y de 10 céntimos de euro) puedo comprar un pastel cuyo precio es 2,80 euros. Si una moneda de 50 céntimos lo fuera de 20, entonces el número de las de 20 céntimos y el número de las de 10 céntimos coincidiría. ¿Cuántas monedas tengo de cada clase?
- 37. [Septiembre de 2009]** En una caja hay monedas de 1, de 2 y de 5 céntimos de euro. El número de monedas de 1 céntimo excede en cuatro unidades a la suma del número de las de 2 céntimos y del número de las de 5 céntimos. El número de monedas de 2 céntimos excede en una unidad al 40 % del número de monedas de 1 céntimo. Sabiendo que, si tuviéramos una moneda más

de 1 céntimo, el valor de todas ellas sería de 50 céntimos, calcula el número de monedas que hay de cada clase.

38. [Reserva 1 de 2009] La suma de las edades de tres hermanos es 32 años. Dividiendo la edad del mayor entre la edad del más pequeño se obtiene 2 de cociente y 1 de resto. Sabiendo que la edad del pequeño es igual a la suma del 20 % de la edad del mayor y del 40 % de la edad del mediano, determina las edades de cada uno de ellos.

39. [Reserva 2 de 2009] En una bolsa hay caramelos de tres sabores: menta, café y limón. Cada caramelo cuesta 0,05 céntimos de euro. El precio total de la bolsa es de 3 euros. El 30 % del número de los de sabor menta excede en dos unidades al 10 % de la suma de los de café y los de limón. Sabiendo que la suma del número de los de sabor menta y los de sabor limón es el triple del número de los de sabor café, determina el número de caramelos de cada sabor que hay en la bolsa.

40. [Junio de 2010, Propuesta B] Si dividimos el numerador entre el denominador de la fracción $\frac{x}{y}$ se obtiene 3 de cociente y r de resto. Efectuando la misma operación en la fracción $\frac{2x}{y}$ se obtiene 7 de cociente y de resto una unidad menos que el resto de la división anterior. Se sabe, además, que, en la 1ª división, la suma del dividendo, del divisor y del resto excede en dos unidades al quíntuplo del cociente de esa división. Se pide:

- Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.
- Determina el valor de “ x ”, de “ y ” y del resto de la 1ª división.

41. [Septiembre de 2010, Propuesta A] Antes de comenzar la 1ª clase de la mañana, hay aparcados en el recinto de un IES coches de color azul, de color rojo y de color verde, de modo que la suma del no de rojos y del no de verdes excede en dos unidades al no de azules. Al finalizar la 1ª clase y antes de comenzar la 2ª abandonan el centro tres coches de color azul y llegan tres coches de color rojo, de tal modo que, en esos momentos la suma del no de azules y del no de verdes excede al no de rojos en dos unidades. Al finalizar la 2ª clase y antes de comenzar la 3ª abandonan el centro 2 coches verdes. En ese momento la suma del no de rojos y del no de azules excede en dos unidades al quíntuplo del no de verdes. Se pide:

- Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.
- Calcula el número de coches de cada color que hay en el IES antes del comienzo de la 1ª clase.

42. [Reserva 1 de 2010, Propuesta B] En el mes de junio del año 2000. las edades de las tres hijas de Elena sumaban 22 años. En junio del 2010, la suma de las edades de la 2ª y de la 3ª hija excede a la edad de la 1ª en una cantidad equivalente al triple de años que tenga la 3ª hija en el año 2000, disminuida en 3. En junio del 2016, la edad de la 3ª será doble de la que tenga en junio del 2000 la 1ª hija, incrementada en una unidad. Se pide:

- Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.
- Determina las edades que tengan las tres hijas en junio del 2000.

43. [Reserva 2 de 2010, Propuesta A] Si empleo todas las monedas que tengo de 50, de 20 y de 10 céntimos de euro, respectivamente, puedo comprar un objeto cuyo precio es 2.30 euros. El número total de monedas de 50 y de 20 triplica al número de monedas de 10. Además, se sabe que el número total de monedas de 50 y de 10 excede en 2 unidades al número de monedas de 20. Se pide:

- Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) ¿Cuántas monedas tengo de cada una de las clases señaladas?

44. [Junio de 2011, Propuesta A] En una tienda de ropa figura la siguiente información: Tres pantalones cuestan lo mismo que una camisa y cuatro jerséis. Cinco pantalones cuestan lo mismo que cinco camisas y cuatro jerséis. Un pantalón, una camisa y un jersey cuestan 85 euros. Se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) Determina el precio de un pantalón, de una camisa y de un jersey.

45. [Junio de 2011, Propuesta B] Al 50 % del total de los alumnos de una clase les gusta solo el fútbol, al 20 % del total les gusta solo el baloncesto y el resto, que son 6 alumnos, no les gustan estos deportes. Se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) Calcula el total de alumnos y el número de los aficionados al fútbol y al baloncesto.

46. [Septiembre de 2011, Propuesta A] Si dividimos el número " xyz " entre la suma de sus cifras se obtiene 37 de cociente y de resto 0. La suma de las cifras de las decenas y de las centenas es el doble de la cifra de las unidades. En cambio, si a esa suma le restamos la cifra de las unidades se obtiene 1. Se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) ¿Cuáles son las cifras del número " xyz "?

47. [Septiembre de 2011, Propuesta B] La Asociación de Padres y de Madres de un IES compra 170 pen drives a tres proveedores diferentes a 6.10, 6.20 y 6.30 euros cada pen drive. La factura total asciende a 1051 euros. Sabiendo que al segundo proveedor le compran el doble del número de unidades que al primero, se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) Determina el número de unidades compradas a cada proveedor.

48. [Reserva 1 de 2011, Propuesta A] Hoy compré un refresco y un bocadillo por 5 euros. Ayer compré dos refrescos y tres bocadillos por 13 euros. Anteayer compré 3 refrescos y 2 bocadillos, pero no recuerdo lo que me costó. Se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) Determina el importe de la compra que realicé anteayer.

49. [Reserva 1 de 2011, Propuesta B] La suma de tres números " x ", " y ", " z " es 24. La división de " x " entre " y " tiene de cociente 3 y de resto " z ". La división de " y " entre " z " tiene de cociente 2 y de resto 1. Se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) Determina los números " x ", " y ", " z ".

50. [Reserva 2 de 2011, Propuesta A] En un grupo de 30 alumnos se celebran elecciones a delegado. El candidato A ha obtenido el doble número de votos que el candidato B. Si uno de los votantes del candidato C hubiese dado su voto al candidato B, éstos hubieran empatado. Si todos los alumnos del grupo han votado y todos los votos han sido válidos, se pide:

a) Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.

b) ¿Cuántos votos ha obtenido cada candidato?

51. [Reserva 2 de 2011, Propuesta B] Las edades actuales de tres hermanos suman 70 años. Hace 10 años, la edad del pequeño era el quíntuplo de la diferencia de edades que tenían los otros dos. Dentro de 4 años, el pequeño tendrá la misma edad que hoy tiene el hermano mediano. Se pide:

- Plantea un sistema de ecuaciones que responda a las condiciones del enunciado.
- Halla las edades actuales de los tres hermanos.

52. [Junio de 2012, Propuesta A] Los alumnos de 2º de Bachillerato de un centro escolar votan entre los tres posibles destinos para el viaje de fin de curso: Roma, Londres y París. El número total de votos es 120. El número de alumnos que quieren ir a Roma es el triple de la diferencia entre los que quieren ir a París y los que quieren ir a Londres. El número de alumnos que quieren ir a París es la mitad de la suma de los que quieren ir a Roma y a Londres.

- Plantea el sistema de ecuaciones que permita saber cuántos alumnos quieren ir a Roma, Londres y París respectivamente.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

53. [Junio de 2012, Propuesta B] Una empresa fabrica tres modelos de lavadoras: A, B y C. Para fabricar el modelo A se necesitan 3 horas de trabajo en la unidad de montaje, 2 horas en la unidad de acabado y 1 hora en la unidad de comprobación. Para fabricar el modelo B se necesitan 4 horas de trabajo en la unidad de montaje, 2 horas de trabajo en la unidad de acabado y 1 hora en la unidad de comprobación. Para fabricar el modelo C se necesitan 2 horas en la unidad de montaje, 1 hora de trabajo en la unidad de acabado y 1 hora de trabajo en la unidad de comprobación. Sabiendo que se han empleado 430 horas en la unidad de montaje, 240 horas en la unidad de acabado y 150 horas en la unidad de comprobación. Se pide:

- Plantea el sistema que permita saber cuántas lavadoras de cada modelo se han fabricado.
- Resuelve el sistema planteado.

54. [Septiembre de 2012, Propuesta A] Un grupo de estudiantes para financiar su viaje de fin de curso vende para el día de San Valentín claveles amarillos, blancos y rojos, por un importe de 1, 2 y 3 euros respectivamente. Han vendido 900 claveles en total y han recaudado 1600 euros. Siendo el número de claveles blancos vendidos la mitad del total de rojos y amarillos.

- Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que permita saber cuántos claveles de cada color han vendido.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

55. [Septiembre de 2012, Propuesta B] Una compañía de autobuses oferta viajes a tres destinos diferentes: Roma, París y Lisboa. La compañía dispone de 30 autobuses. El número de autobuses que van a París es el doble de la suma de los que van a Roma y a Lisboa. Y el número de autobuses que van a Lisboa es la cuarta parte del número total de autobuses que van a Roma y a París.

- Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que permita obtener el número de autobuses que van a Roma, París y Lisboa respectivamente.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

56. [Reserva 1 de 2012, Propuesta A] Se tienen tres paquetes de café con la siguiente composición:

- Paquete A: 10 g de café de Colombia, 20 g de café de Brasil y 70 g de café de Kenia.
- Paquete B: 40 g de café de Colombia, 30 g de café de Brasil y 30 g de café de Kenia.
- Paquete C: 20 g de café de Colombia, 20 g de café de Brasil y 60 g de café de Kenia.

Se quiere saber la cantidad de cada paquete que se ha de tomar para obtener otro paquete que contenga 20 g de café de Colombia, 22 g de café de Brasil y 58 g de café de Kenia.

- Plantea el sistema correspondiente para poder obtener la composición pedida.
- Resuelve el sistema planteado.

57. [Reserva 1 de 2012, Propuesta B] En un trayecto en tren entre dos ciudades se han recaudado 30800 €. Hay tres tipos de tarifas: turista, preferente y club. Siendo los precios: 100 €, 160 € y 200 € respectivamente. Se sabe que en total se han vendido 220 billetes. El número de billetes con tarifa club es el doble de la diferencia entre los billetes de tarifa turista y los de tarifa preferente.

- Plantea el sistema de ecuaciones que permita saber el número de billetes vendidos de tarifa turista, preferente y club.
- Resuelve el sistema planteado.

58. [Reserva 2 de 2012, Propuesta A] Una empresa ha vendido por Internet 105 libros electrónicos en un mes. Se dispone de tres modelos A, B y C, cuyos precios son 150 €, 250 € y 400 € respectivamente. La recaudación del mes ha sido de 21500 €. Se sabe que el número de libros electrónicos vendidos del modelo A es el doble de la suma de los de tipo B y C.

- Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que permita obtener el número de libros electrónicos vendidos de cada modelo.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

59. [Reserva 2 de 2012, Propuesta B] Un museo tiene tres salas de exposiciones: A, B y C. Los precios de las entradas son 2, 5 y 8 euros respectivamente. En un día la recaudación conjunta de las tres salas fue de 1020 euros. Se sabe que vendieron un total de 300 entradas. El número de entradas vendidas de la exposición A fue el doble de las que vendieron conjuntamente en B y C.

- Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que permita obtener el número de visitantes que tuvo cada exposición.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

60. [Junio de 2013, Propuesta A] Para recaudar dinero para el viaje de fin de curso, unos estudiantes han vendido camisetas, bufandas y gorras a 10, 5 y 7 euros respectivamente. Han recaudado en total 2980 euros. El número total de prendas vendidas ha sido 380. El número de camisetas vendidas fue el doble del número de gorras vendidas.

- Plantea el sistema de ecuaciones que permita obtener el número de camisetas, bufandas y gorras que se vendieron.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

61. [Junio de 2013, Propuesta B] Una empresa produce tres tipos de bicicletas: de montaña, de paseo y estáticas. Para su fabricación cada bicicleta necesita piezas de acero, aluminio y fibra de carbono en las cantidades que se indican en la tabla siguiente:

	Bicicletas de montaña	Bicicletas de paseo	Bicicleta estática
Piezas de acero	2	3	1
Piezas de aluminio	6	4	6
Piezas de fibra de carbono	8	6	6

Si se dispone de 9 piezas de acero, 28 piezas de aluminio y 34 piezas de fibra de carbono:

- a) Plantea el sistema que nos permita obtener el número de bicicletas de cada tipo que se podrán fabricar utilizando todas las piezas.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

62. [Septiembre de 2013, Propuesta A] En un departamento de una empresa internacional trabajan 18 personas de tres nacionalidades: franceses, ingleses y alemanes. El número de empleados franceses es igual al doble del número que resulta al sumar el número de ingleses y alemanes. Y el número de alemanes es el doble del número de ingleses.

- a) Plantea el sistema que permita obtener el número de trabajadores de cada nacionalidad.
b) Resuelve el problema planteado en el apartado anterior.

63. [Septiembre de 2013, Propuesta B] Una floristería elabora, para el día de la madre, tres tipos de centros florales: tipo I, tipo II y tipo III, que llevan margaritas, gerberas y liliums, en las siguientes cantidades:

	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Margaritas	12	4	8
Gerberas	10	15	5
Liliums	3	6	12

Si se dispone de 100 margaritas, 125 gerberas y 75 liliums:

- a) Plantea el sistema que permita averiguar cuántos centros florales de cada tipo se podrán elaborar utilizando todas las flores disponibles.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

64. [Reserva 1 de 2013, Propuesta A] Tres amigos van juntos a una papelería. Luis compra 3 cuadernos, 2 carpetas y 4 bolígrafos y paga 29 euros. Carmen compra 4 carpetas y 6 bolígrafos y tiene que pagar 38 euros. Pedro gasta 39 euros en comprar 5 cuadernos y 3 carpetas.

- a) Plantea el sistema que permita averiguar el precio de cada cuaderno, carpeta y bolígrafo.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

65. [Reserva 1 de 2013, Propuesta B] En un hogar se gastó al mes en agua, luz y teléfono, un total de 180 euros. La suma de los recibos del agua y del teléfono coincidió con la factura de la luz. Y la factura de la luz fue el triple que la del agua.

- a) Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que nos permita obtener el gasto de agua, luz y teléfono respectivamente en dicho hogar.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

66. [Reserva 2 de 2013, Propuesta A] Una empresa tiene delegaciones en Albacete, Cuenca y Toledo. La empresa tiene 24 empleados en total. El número de empleados en la delegación de Albacete es igual a la suma de los empleados en Cuenca y Toledo. Y el número de empleados en Cuenca es el triple del número de empleados en Toledo.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita calcular el número de empleados en cada delegación.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

67. [Reserva 2 de 2013, Propuesta B] Una ONG solicita un médico, un enfermero y un maestro como voluntarios en un campo de trabajo. En total se presentan 200 voluntarios. Se sabe que el número de maestros que se presentan es igual a la suma del número de médicos más el doble

del número de enfermeros voluntarios. Y el número de médicos voluntarios es la quinta parte del número de maestros.

- a) Plantea el sistema que permita averiguar el número de médicos, enfermeros y maestros que se presentan como voluntarios.
- b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

68. [Junio de 2014, Propuesta A] Una empresa de seguros tiene tres sucursales, una en Toledo, otra en Albacete y la tercera en Cuenca. En total entre las tres sucursales vendieron 45 pólizas de seguro del hogar en el último mes. El número de pólizas vendidas en la sucursal de Cuenca es la media aritmética de las vendidas en Toledo y Albacete. Y el número de pólizas vendidas en Toledo es el doble de la cantidad que resulta al restar las vendidas en Albacete menos las vendidas en Cuenca.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el número de pólizas de seguro del hogar que se han vendido en cada sucursal.
- b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

69. [Junio de 2014, Propuesta B] Una empresa gasta un total de 1250 euros para que sus 10 empleados realicen un curso de formación. Establece tres cuantías según los niveles de formación: grado 1, grado 2 y grado 3. La empresa concede 80 euros a cada empleado que realice el de grado 1, 150 euros a cada empleado del grado 2 y 200 euros a cada empleado del grado 3. La cantidad total que la empresa gasta en el curso de formación de grado 1 es igual a la que invierte en el curso de formación de grado 3.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos empleados van a realizar el curso de formación de grado 1, cuántos el de grado 2 y cuántos el de grado 3.
- b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

70. [Septiembre de 2014, Propuesta A] Una hamburguesería que está en promoción ayer ofertó tres menús: A, B y C. El menú A cuesta 3 euros, el menú B cuesta 4 euros y el menú C cuesta 5 euros. Ayer ingresó 320 euros por la venta de estos menús. Se sabe que se vendió el triple de unidades del menú B que el del C. Se sabe también que el número de unidades vendidas del menú B coincide con la media aritmética de las unidades vendidas de los menús A y C.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el número de unidades vendidas de cada tipo de menú.
- b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

71. [Septiembre de 2014, Propuesta B] Una empresa fabrica tres tipos de paneles de fachada eficientes: A, B y C. Los paneles del tipo A necesitan 5 horas de montaje, 2 de pintura y 1 hora de acabado. Los paneles del tipo B necesitan 6 horas de montaje, 3 horas de pintura y 1 hora de acabado. Y para la fabricación de los paneles del tipo C se emplean 7 horas de montaje, 2 horas de pintura y 1 hora de acabado. Se dispone de 53 horas de montaje, 20 horas de pintura y 9 horas de acabado.

- a) Plantea el sistema que nos permita obtener el número de paneles de fachada eficientes de cada tipo que se podrán fabricar empleando todas las horas disponibles.
- b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

72. [Junio de 2015, Propuesta A] En un coro, la suma de sopranos, mezzosopranos y contraltos es igual a 15. Un día que tuvieron que cantar faltaron 2 mezzosopranos y 1 contralto debido a la gripe, de tal forma que ese día el número de sopranos era igual a la media aritmética de

mezzosopranos y contraltos. Y además ese día el número de mezzosopranos y el número de contraltos coincidían.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el número total de sopranos, mezzosopranos y contraltos que tiene el coro asiduamente.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

73. [Junio de 2015, Propuesta B] En una pequeña empresa de procesado de alimentos para su conservación, se tratan tres tipos de productos alimenticios: A, B y C. Estos alimentos pasan por tres procesos para su conservación: lavado, escaldado y congelación. En la tabla siguiente se muestra el tiempo que necesita un lote de cada tipo para su procesado:

	A	B	C
Lavado	5 minutos	3 minutos	2 minutos
Escaldado	10 segundos	20 segundos	30 segundos
Congelación	2 horas	3 horas	1 hora

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos lotes de cada producto alimenticio se pueden procesar con una disponibilidad de 825 minutos para lavado, 4000 segundos para el escaldado y 475 horas para congelado.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

74. [Septiembre de 2015, Propuesta A] En un obrador de mazapán de Toledo se venden, en cajas de medio kilo, delicias de mazapán a 15 euros, pastas de piñón a 20 euros y pastas de almendras a 10 euros. En un día que se vendieron 75 cajas de dichos dulces, se recaudaron en total 1075 euros. Sabiendo que el número de cajas vendidas de delicias de mazapán fue la semisuma de las cajas de pastas de piñón y pastas de almendras:

- Plantea el correspondiente sistema de ecuaciones que permite obtener el número de cajas vendidas de cada clase de dulce.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

75. [Septiembre de 2015, Propuesta B] Una fábrica de dulces elabora cajas de tres tipos de bombones: bombón crocante, bombón mazapán y bombón gianduja; para su elaboración se utiliza azúcar, almendra y chocolate. La siguiente tabla muestra la cantidad de estas materias primas que se utilizan para fabricar una caja de cada tipo de bombón.

	Caja de bombón crocante	Caja de bombón mazapán	Caja de bombón gianduja
Azúcar (gramos)	200	100	200
Almendra (gramos)	100	200	200
Chocolate (gramos)	200	200	100

Si se dispone de 12500 gramos de azúcar, 13000 gramos de almendras y 12000 gramos de chocolate.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el número de cajas de bombones de cada tipo que se pueden fabricar utilizando el total de la materia prima disponible.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

76. [Junio de 2016, Propuesta A] Cierta dulce tradicional está compuesto exclusivamente por tres ingredientes: harina de trigo, huevo y miel. El porcentaje de harina es el triple de la suma de los porcentajes de los otros dos ingredientes. Además, la diferencia entre el porcentaje de harina y el de huevo es seis veces el porcentaje de miel.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el porcentaje de cada ingrediente en este dulce.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

77. [Junio de 2016, Propuesta B] Los precios de mis tres frutos secos favoritos son: almendras a 6 euros/kg; avellanas a 16 euros/kg y cacahuets a 10 euros/kg.

En el supermercado he tomado algunos kilos de cada uno de estos frutos secos y he llenado una caja de 9 kilos, por la que he pagado 90 euros. En esta caja, la suma de los kilos de avellanas más los de cacahuets es igual al doble de los kilos de almendras.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos kilos de cada fruto seco he comprado.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

78. [Septiembre de 2016, Propuesta A] He comprado 5 kg de almendras, 3 kg de avellanas y 2 kg de cacahuets, y he pagado por todo ello 98 euros. La diferencia entre el precio por kg de las avellanas y de los cacahuets, es igual al precio por kg de las almendras. Si hubiera comprado 1 kg de cada fruto seco, hubieras pagado 32 euros.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el precio por kg de cada fruto seco.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

79. [Septiembre de 2016, Propuesta B] Hemos gastado 7000 euros en comprar 85 acciones de la empresa A, 100 acciones de la empresa B y 70 acciones de la empresa C. El valor de una acción de la empresa C es el doble que el de una acción de la empresa A. El valor de una acción de la empresa B supera en 5 euros al de una acción de la empresa A.

- a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuál es el valor de una acción de cada una de las empresas mencionadas.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

80. [Junio de 2017, Propuesta A] A través de una página de internet se han vendido hoy 320 entradas para tres eventos distintos: un estreno de cine, una función teatral y un concierto de música. El valor de lo recaudado en total por esta venta de entradas es de 6460 euros. Sabemos que una entrada de cine vale 8 euros, una de teatro 20 euros y una para el concierto de música vale 30 euros. El número de entradas para el concierto musical es triple que las de teatro.

- a) Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas entradas se han vendido para cada uno de los eventos.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

81. [Junio de 2017, Propuesta B] Un coleccionista de objetos antiguos tiene 40 pesas; algunas son de 200 g, otras son de 100 g y también tiene algunas pesas de 50 g. El número de pesas de 50 g supera en ocho a la suma de las pesas de 200 g y las de 100 g. Todas las pesas juntas nos dan un peso total de 3400 g.

- a) Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas pesas de cada valor posee el coleccionista.
b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

82. [Septiembre de 2017, Propuesta A] Un coleccionista tiene pesas antiguas de tres pesos distintos. Tiene 8 del mayor peso; 12 de un peso intermedio y 20 del menor peso. Todas las pesas

juntas nos dan un peso total de 3800 g. Una pesa intermedia pesa la mitad que una de las mayores. Cuatro pesas de las menores equivalen a una mayor.

- Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuál es el valor en gramos de cada uno de los tres tipos de pesas.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

83. [Septiembre de 2017, Propuesta B] A través de una página de internet se han vendido hoy entradas para tres eventos distintos: 120 entradas para un estreno de cine, 50 entradas para una función teatral y 150 entradas para un concierto de música. El valor total de lo recaudado en total por esta venta de entradas es de 6460 euros. Sabemos que el precio de dos entradas de teatro equivale al de cinco entradas de cine. El precio de dos entradas para el concierto musical equivale al de tres entradas de teatro.

- Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuánto vale cada una de las entradas para cada evento.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

84. [Junio de 2018, Propuesta A] En la bodega de Antonio hay botellas de vino blanco, de vino tinto y de vino rosado. Si sumamos las botellas de vino blanco con las de tinto obtenemos el triple de las botellas de rosado. La suma de las botellas de tinto con las de rosado supera en 40 unidades a las botellas de blanco. Además, sabemos que Antonio tiene en su bodega 280 botellas.

- Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas botellas hay de cada tipo de vino.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

85. [Junio de 2018, Propuesta B] Cierta concesionario de automóviles posee una nave industrial en la que guardan 100 automóviles dispuestos para su venta inmediata. Los coches guardados en la nave son de tres tipos: gasolina, diésel e híbridos. Los más numerosos son los coches diésel, y la diferencia entre los diésel y los de gasolina es igual a la mitad del número de híbridos. Los menos numerosos son los híbridos, y la diferencia entre los de gasolina y los híbridos es igual a la tercera parte de los diésel.

- Plantea un sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos coches hay de cada tipo.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

86. [Julio de 2018, Propuesta A] Las acciones de tres empresas, A, B y C, tienen los siguientes valores:

Empresa A: 20 euros por acción; Empresa B: 25 euros por acción; Empresa C: 40 euros por acción. Hemos gastado 7000 euros en comprar acciones de estas tres empresas. Las acciones compradas de la empresa A son la mitad de la suma de las compradas de B y C. En total hemos comprado 255 acciones, exclusivamente de estas tres empresas.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas acciones hemos comprado de cada empresa.
- Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

87. [Julio de 2018, Propuesta B] Hemos gastado 7000 euros en comprar 85 acciones de la empresa A, 100 acciones de la empresa B y 70 acciones de la empresa C. El valor de una acción de la empresa C es el doble que el de una acción de la empresa A. El valor de una acción de la empresa B supera en 5 euros al de una acción de la empresa A.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuál es el valor de una acción de cada una de las empresas mencionadas.

b) Resuelve el sistema planteado en el apartado anterior.

88. [Junio de 2019, Propuesta A] Un cliente hace un pedido a una fábrica de harinas que ofrece 3 tamaños distintos de sacos: pequeño, mediano y grande. Ha pedido 20 sacos pequeños, 14 medianos y 6 grandes y el peso total de su pedido es 1800 kilogramos. Si el peso de dos sacos pequeños y tres medianos es el mismo que el de dos sacos grandes y el peso de un saco grande es cuatro veces el peso de un saco pequeño.

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar el peso de cada tipo de saco.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

89. [Junio de 2019, Propuesta B] Se reparten tres tipos de becas: B_1 por valor de 400 euros, B_2 de 160 euros y B_3 de 200 euros. El dinero total destinado a las becas es de 43400 euros y son 145 personas las que obtienen beca. Cada persona solamente puede obtener una beca.

Sabiendo que la cantidad de personas que recibe la beca B_1 es 5 veces mayor que la que obtiene la beca B_2 :

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permite averiguar qué cantidad de personas reciben cada tipo de beca.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

90. [Julio de 2019, Propuesta A] En una tienda de comida a granel tienen a la venta tres tipos de judías secas: blancas, canela y pintas. Estas se venden a 2.75, 3 y 2.50 euros el kilogramo, respectivamente. Ayer se vendieron 40 kilos en total por un valor de 111.5 euros. La suma de los kilogramos de judías blancas y canela vendidas fueron el triple de las pintas.

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos kilogramos de judías de cada tipo se vendieron.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

91. [Julio de 2019, Propuesta B] Los precios de un gimnasio son diferentes según la franja horaria dispuesta en tres turnos: mañana, mediodía y tarde.

Este mes han acudido 150 personas por la mañana, 30 en la franja del mediodía y 270 por la tarde y el gimnasio ha ingresado un total de 15900 euros. La diferencia entre el precio de la tarde y la mañana equivale a la mitad del precio para el mediodía y al sumar los precios del mediodía y la tarde obtenemos el doble del precio de la mañana.

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuál es el precio de cada franja horaria.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

92. [Julio de 2020, Sección 1, Bloque 2, Ejercicio 2] Un artesano hace botines, botas de media caña y botas de caña alta, vendiendo cada par, respectivamente, a 150, 200 y 250 euros. La diferencia entre los botines y las botas de caña alta vendidas equivalen al número de caña media vendidas. El número de caña alta vendidas es la tercera parte de los botines. Por el total de las ventas obtiene 5500 euros.

a) Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas botas de cada tipo se vendieron.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

93. [Julio de 2020, Sección 3, Bloque 1, Ejercicio 2] Una marca ofrece paquetes de tortitas de arroz de tres tipos: con espelta, con amapola y con chía. Se venden el triple de paquetes de las de amapola que de las de espelta. Se venden 40 paquetes más de las de amapola que de las de chía. Los precios de los paquetes para espelta, amapola y chía son respectivamente 2.50, 3.50 y 3 euros obteniendo por la venta de todas las tortitas 1640 euros.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos paquetes de cada tipo se vendieron.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

94. [Septiembre de 2020, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] Una empresa telefónica ofrece tres modelos de teléfonos: de precio reducido, medio y superior. El precio del teléfono de gama superior es el mismo que el de los otros dos juntos. Vendiendo 50 teléfonos de precio medio se obtiene el mismo dinero que con 30 del superior y por la venta de 5 teléfonos de precio reducido, 5 de medio y 10 de precio superior se obtienen 7500 euros.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuánto cuesta cada modelo.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

95. [Septiembre de 2020, Sección 3, Bloque 1, Ejercicio 2] La elección de una película ganadora de un festival de cine negro se realiza mediante una votación pública por internet entre las seleccionadas (A, B y C) para la final. El número de votantes es de 1200 personas. El número de votos de A es el doble de los conseguidos por B y C juntas. B consigue el 50% de votos más que C.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos votos obtuvo cada película.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

96. [Junio de 2021, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] En un examen final de historia al que se presentan 120 alumnos se deja elegir entre 3 opciones (A, B o C). El número de personas que elige la opción A es el triple de número que resulta al sumar las opciones B y C. Hay el doble de personas que realizan la opción C que las que escogen B.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos alumnos eligen cada opción.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

97. [Junio de 2021, Sección 3, Bloque 2, Ejercicio 2] Se realiza una encuesta a los habitantes de un pueblo (con respuestas SI, NO o NO SABE/NO CONTESTA) sobre la necesidad de construir otra piscina cubierta. Se pregunta a las 600 personas mayores de edad que viven en el pueblo y los que dicen NO son la mitad de los que NO SABE/NO CONTESTA. Por estudios paralelos de fiabilidad se sabe que el 30 % del total de los que contestan SI o NO, mienten, y el total de estos últimos son 135 personas:

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar qué cantidad de personas eligen cada respuesta.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

98. [Julio de 2021, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] Una carpintería ofrece tres modelos de mesas cuyo precio varía en función del tipo de madera utilizada y lo clásica en: gama baja, media y superior. El precio de la mesa de gama superior es el mismo que de las otras dos juntas. Vendiendo 50 mesas de gama media se obtiene el mismo dinero que con 30 de la superior y por la venta de 5 mesas de gama baja, 5 de media y 10 de gama superior se obtienen 7500 euros.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuánto cuesta cada modelo de mesa.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

99. [Julio de 2021, Sección 3, Bloque 1, Ejercicio 2] En un concesionario de motos disponen de 100 motos dispuestas para su venta. Las motos son de tres tipos: las que consumen gasolina únicamente, las que usan gasolina y aceite y las eléctricas. Las más numerosas son las que usan gasolina y aceite, y la diferencia entre la cantidad de estas y las de gasolina es igual a la mitad del número de eléctricas. La diferencia entre las de gasolina y las eléctricas es igual a la tercera parte de las que utilizan gasolina y aceite.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántas motos hay de cada tipo.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

100. [Junio de 2022, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] La caja de bombones que compro cuesta 51 euros y contiene 12 bombones de chocolate negro, 6 de chocolate con leche y 6 de chocolate blanco. Cada bombón de chocolate negro cuesta un euro más que los de chocolate con leche y estos últimos cuestan 50 céntimos menos que los de chocolate blanco.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuánto cuesta cada tipo de bombón.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

101. [Julio de 2022, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] El número total de premios Goya recibidos a lo largo de su carrera por tres mujeres (Isabel, Carmen y Emma) es de 15 Goyas. Si aumentamos en un premio la cantidad que ha recibido Isabel obtenemos el triple de los premios ganados por Emma y los que recibe Emma equivalen a las tres cuartas partes de los que recibe Carmen.

- Plantea el sistema de ecuaciones que nos permita averiguar cuántos premios Goya han recibido cada una.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

102. [Junio de 2023, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] La discografía de un legendario grupo de rock se reedita en tres discos (I, II y III) y las ventas totales ascienden a 70000 unidades. Sabemos que del disco III se vendieron las mismas unidades que entre los otros dos discos juntos y que la diferencia entre las unidades vendidas del III y las del II equivalen al triple de la diferencia entre las unidades vendidas del II y las del I.

- Plantea el sistema de ecuaciones para calcular qué cantidad de unidades de cada disco se vendieron.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

103. [Julio de 2023, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] En una galería de arte disponen de cuadros de tres artistas: uno realiza arte urbano, otro se dedica al arte abstracto y el tercero al grafiti. El 40 % de la suma de los cuadros pintados por el primero y el segundo es 28. El doble de los cuadros del que realiza arte abstracto equivale al triple de los cuadros del que hace grafiti. En total, en la galería disponen de 110 cuadros.

- Plantea el sistema de ecuaciones para determinar cuántos cuadros tiene cada artista en la galería.
- Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

104. [Junio de 2024, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] En la fase nacional de la Olimpiada de Matemáticas Española se reparten un total de 36 medallas, divididas en oro, plata y bronce. El número de medallas de bronce triplica a las medallas de oro y sabemos que, si dos de las medallas de plata se pasaran a la categoría de bronce, entonces la cantidad de medallas de bronce duplicaría la cantidad de medallas de plata.

- Plantea el sistema de ecuaciones para calcular qué cantidad de medallas de cada tipo se reparten.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

105. [Julio de 2024, Sección 1, Bloque 1, Ejercicio 2] Tras la Semana Santa, la cantidad de agua embalsada en conjunto entre los embalses de Torre de Abraham, Gasset y Azután es de 156 hm^3 . El agua embalsada en Azután coincide con el doble de la diferencia entre Torre de Abraham y Gasset y además, el embalse de Gasset contiene un tercio del agua que contiene Azután.

a) Plantea el sistema de ecuaciones para calcular qué cantidad de agua hay embalsada en cada embalse.

b) Resuelve razonadamente el sistema planteado en el apartado anterior.

106. [Julio de 2025, Ejercicio 2] Lucía, en un examen de Historia que constaba de tres preguntas, ha obtenido una calificación total de 7,2 puntos. La puntuación obtenida en la primera pregunta fue un 40 % más que la obtenida en la segunda, y la puntuación del tercer enunciado fue el doble de la suma de las puntuaciones obtenidas en la primera y segunda pregunta. ¿Cuál fue la puntuación obtenida por Lucía en cada pregunta?

107. [Julio de 2025, Ejercicio 2] En el Parador de Turismo de Almagro se alojaron ayer 25 huéspedes que hicieron las reservas con distintas compañías, procedentes de Italia, Portugal y Japón. El gasto total en el Parador fue de 3610 €, correspondiendo 140 € a cada huésped italiano, 130 € a cada huésped portugués y 160 € a cada huésped japonés. El registro del Parador muestra que el número de portugueses es la cuarta parte de la suma del número de huéspedes de los otros dos países.

a) Plantea el sistema de ecuaciones para calcular cuántos huéspedes hay de cada país.

b) Calcula número de huéspedes de cada uno de los países.