04

Álgebra básica

MATEMÁTICAS

Curso 2026 – 2027 · 1º FPB

1 ¿Qué vamos a aprender?

A veces sabemos encontrar un número que falta haciendo pruebas o pensando «¿cuánto tendría que valer?». El **álgebra** nos ayuda a escribir ese razonamiento y a resolver situaciones en las que acertar a ojo ya no resulta fácil.

No hace falta saber resolver ecuaciones para empezar este tema. Vamos a avanzar desde los huecos con números hasta los despejes de fórmulas, **paso a paso**.

NUESTRO RECORRIDO

Al terminar el bloque básico deberías ser capaz de:

- Entender qué significa una letra en una operación.
- Reconocer qué te pide una ecuación y comprobar una solución.
- Dejar la x sola usando operaciones que mantienen la igualdad.
- Resolver ecuaciones con varios pasos, signos, paréntesis y fracciones sencillas.
- Plantear problemas y despejar distintas letras en fórmulas.

Al final encontrarás una **ampliación independiente** sobre potencias y raíces. Trabájala cuando hayas afianzado lo anterior.

CÓMO VAMOS A TRABAJAR

Escribe una transformación por línea. Al principio, anota qué operación haces **en los dos lados**. Puedes usar la calculadora para las cuentas; lo importante es saber qué operación necesitas y por qué. Comprueba las respuestas en la ecuación de partida.

2 Antes de las letras: hacer y deshacer operaciones

2.1 Encontrar el número que falta

Completar una operación es un primer paso para resolver una ecuación. Piensa qué número hace que la igualdad sea cierta.

UN HUECO EN UNA SUMA

$$\square + 5 = 12$$

Buscamos un número que, al sumarle 5, dé 12. Es el 7, porque $7 + 5 = 12$.

Podemos encontrarlo restando: $12 - 5 = 7$.

Hacer pruebas puede servir para empezar. Después aprenderemos un procedimiento para no depender de adivinar.

> ① **ACTIVIDADES**
>
> 1. Completa: a) $\square + 4 = 11$; b) $\square - 3 = 8$; c) $5 \times \square = 20$; d) $\square \div 3 = 6$.
> 2. Explica con palabras cómo has encontrado el número del apartado a) y el del apartado c).

2.2 Las operaciones inversas

Una **operación inversa** deshace lo que ha hecho otra:

Si hacemos…	Lo deshacemos con…	Ejemplo
Sumar 4	Restar 4	$7 + 4 = 11$; $11 - 4 = 7$
Restar 4	Sumar 4	$9 - 4 = 5$; $5 + 4 = 9$
Multiplicar por 3	Dividir entre 3	$6 \times 3 = 18$; $18 \div 3 = 6$
Dividir entre 3	Multiplicar por 3	$12 \div 3 = 4$; $4 \times 3 = 12$

> **IMPORTANTE**
>
> Para deshacer una multiplicación o una división, el número que usamos no puede ser cero. **No se puede dividir entre cero.**

3 De los números a las letras

3.1 ¿Qué representa la x?

En lugar de un hueco, podemos escribir una letra. Cuando buscamos su valor la llamamos **incógnita**. La más habitual es x, pero también pueden usarse otras: a, t, m…

$$\square + 5 = 12 \qquad \longrightarrow \qquad x + 5 = 12$$

En este caso, x representa el número que buscamos: 7.

No tiene siempre el mismo valor. En un ejercicio puede ser 7 y en otro, 20. **Dentro de una misma ecuación, todas las x representan el mismo número.**

3.2 Leer y escribir expresiones

Una **expresión algebraica** combina números, letras y operaciones. No tiene por qué llevar un signo igual.

Con palabras	Con una letra
Un número más 5	$x + 5$
Un número menos 5	$x - 5$

Con palabras	Con una letra
El doble de un número	$2x$
El triple de un número	$3x$
La mitad de un número	$\frac{x}{2}$
El doble de un número, más 5	$2x + 5$
El doble de la suma de un número y 5	$2(x + 5)$

LEER BIEN LOS SÍMBOLOS

- $3x$ significa $3 \times x$, **no** $3 + x$ ni un número de dos cifras.
- x significa $1x$: hay una vez ese número.
- $\frac{x}{4}$ significa $x \div 4$.
- Usaremos $\times$ o $\cdot$ para multiplicar y x para la incógnita.

3.3 Sustituir una letra por un número

SUSTITUIR UNA LETRA POR UN NÚMERO

Si $x = 4$:

- $3x = 3 \times 4 = 12$.
- $x + 6 = 4 + 6 = 10$.
- $2(x + 5) = 2 \times (4 + 5) = 18$.

Sustituir significa escribir el número en el lugar de la letra y calcular respetando el orden de las operaciones.

(2) ACTIVIDADES

1. Escribe con x: a) un número más 8; b) el cuádruple de un número; c) un número dividido entre 5; d) el triple de un número, menos 2.
2. Calcula si $x = 6$: a) $2x$; b) $x + 4$; c) $\frac{x}{3}$; d) $3x - 2$.
3. Calcula $2x + 5$ y $2(x + 5)$ para $x = 3$. ¿Dan lo mismo? Explica para qué sirven los paréntesis.

3.4 Juntar términos del mismo tipo

Antes de resolver algunas ecuaciones necesitaremos **simplificar**: escribir la misma expresión de una forma más corta.

Los trozos separados por sumas o restas se llaman **términos**. Podemos juntar los que son del mismo tipo:

CONTAR CUÁNTAS X HAY

$$3x + 2x = 5x$$

Tres veces un número y otras dos veces ese mismo número son cinco veces el número.

$$7x - 2x = 5x \qquad x + x = 2x$$

También podemos juntar los números sin letra:

$$2x + 3 + x + 4 = 3x + 7$$

NO SON DEL MISMO TIPO

$3x + 2$ **no es** $5x$. El 3 está multiplicando a la x y el 2 se está sumando. No pueden juntarse como si fueran lo mismo.

3 ACTIVIDADES

1. Simplifica: a) $4x + 2x$; b) $8x - 3x$; c) $x + x + x$; d) $2x + 5 + x + 3$.
2. Una persona escribe $2x + 3 = 5x$. Sustituye x por 4 en las dos expresiones y explica por qué no son iguales.

4 Qué es una ecuación y qué significa resolverla

4.1 El signo igual no significa «ahora viene la respuesta»

El signo **igual** indica que las expresiones de sus dos lados tienen el mismo valor:

$$8 + 2 = 6 + 4$$

El lado izquierdo y el derecho valen 10. También podemos escribir $10 = 8 + 2$.

Una **ecuación** es una igualdad con una incógnita cuyo valor buscamos. Por ejemplo:

$$x + 3 = 10$$

El lado izquierdo es $x + 3$ y el derecho es 10. También se llaman **primer miembro** y **segundo miembro**.

Resolver la ecuación es encontrar el valor de la incógnita que hace cierta la igualdad. En este ejemplo la solución es $x = 7$.

4.2 La igualdad como una balanza

Imagina una balanza equilibrada. Si añadimos la misma cantidad a los dos platos, sigue equilibrada. Si quitamos la misma cantidad de los dos, también.

LA REGLA QUE USAREMOS EN TODO EL TEMA

Podemos sumar o restar la misma cantidad en los dos lados de una ecuación. También podemos multiplicar o dividir los dos lados por el mismo número **distinto de cero**.

Así obtenemos una ecuación que tiene las mismas soluciones.

HACER LO MISMO EN LOS DOS LADOS

Partimos de $x + 3 = 10$. Restamos 3 en ambos lados:

$$x + 3 - 3 = 10 - 3$$

$$x = 7$$

No hemos quitado el 3 porque sí: hemos restado lo mismo a los dos miembros.

4.3 Comprobar una solución

Para comprobar, volvemos a la **ecuación original** y sustituimos la letra por el número obtenido. Calculamos cada lado por separado.

¿ES 7 LA SOLUCIÓN DE X + 3 = 10?

- Lado izquierdo: $7 + 3 = 10$.
- Lado derecho: 10.

Coinciden: la solución es correcta. En cambio, $x = 6$ no sirve, porque $6 + 3 = 9$ y $9 \neq 10$.

4 ACTIVIDADES

1. ¿Cuáles son igualdades verdaderas? a) $7 + 5 = 12$; b) $9 = 4 + 5$; c) $6 + 2 = 10$; d) $3 \times 4 = 8 + 4$.
2. ¿Cuál de estos valores resuelve $x + 4 = 13$: 8, 9 o 10? Comprueba los tres.
3. En $x + 6 = 15$ queremos restar 6 al lado izquierdo. ¿Qué tenemos que hacer en el derecho? Escribe el paso completo.

Tiempo orientativo: 5:00
Resuelve y escribe las comprobaciones. Después, compara los pasos con otra persona.

5 Un paso: quitar una suma o una resta

5.1 Cuando están sumando a la x

Despejar la x significa dejarla sola en uno de los lados. Si tiene una cantidad sumando, restamos esa cantidad en ambos lados.

RESOLVER X + 8 = 19

Paso	Ecuación	Qué hacemos
Partida	$x + 8 = 19$	Queremos dejar sola la x.
Operación en ambos lados	$x + 8 - 8 = 19 - 8$	Restamos 8.
Simplificación	$x = 11$	Calculamos.

Comprobación: $11 + 8 = 19$.

5 ACTIVIDADES

1. Completa los pasos: $x + 6 = 14$; $x + 6 - \square = 14 - \square$; $x = \square$.
2. Resuelve y comprueba: a) $x + 3 = 12$; b) $x + 9 = 20$; c) $x + 15 = 15$.

5.2 Cuando están restando a la x

Si tiene una cantidad restando, sumamos esa cantidad en ambos lados.

RESOLVER X − 5 = 12

$$x - 5 + 5 = 12 + 5 \qquad (\text{sumamos } 5 \text{ en ambos lados})$$

$$x = 17$$

Comprobación: $17 - 5 = 12$.

5.3 Si la incógnita está a la derecha

La incógnita puede estar a la derecha. **El procedimiento no cambia**:

RESOLVER 9 = X − 4

Sumamos 4 en los dos lados:

$$9 + 4 = x - 4 + 4$$

$$13 = x$$

Es lo mismo que $x = 13$. Comprobación: $9 = 13 - 4$.

6 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $x - 7 = 8$; b) $x - 12 = 5$; c) $x - 6 = 0$.
2. Resuelve: a) $16 = x + 5$; b) $7 = x - 9$.
3. Para resolver $x - 4 = 10$, alguien escribe $x = 10 - 4$. Explica qué operación necesitaba hacer y corrige el resultado.

6 Un paso: quitar una multiplicación o una división

6.1 Cuando un número multiplica a la x

En $4x = 28$, el 4 **multiplica** a la x. Para deshacerlo, dividimos los dos miembros entre 4.

RESOLVER 4X = 28

$$\frac{4x}{4} = \frac{28}{4}$$

$$x = 7$$

Comprobación: $4 \times 7 = 28$.

NO TODO SE QUITA RESTANDO

En $x + 4 = 28$, quitamos una **suma** y restamos 4.

En $4x = 28$, quitamos una **multiplicación** y dividimos entre 4.

Antes de actuar, pregunta: **¿qué operación está haciendo ese número con la x?**

7 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $3x = 21$; b) $5x = 40$; c) $6x = 18$.
2. Resuelve: a) $24 = 4x$; b) $2x = 9$. En el último caso puedes expresar la solución como fracción o decimal.
3. Indica la operación necesaria para despejar, sin calcular todavía: a) $x + 6 = 30$; b) $6x = 30$; c) $x - 6 = 30$.

6.2 Cuando la x está dividida entre un número

Si $\frac{x}{5} = 6$, la x está dividida entre 5. Para deshacer esa división, multiplicamos ambos miembros por 5.

RESOLVER X/5 = 6

$$5 \cdot \frac{x}{5} = 5 \cdot 6$$

$$x = 30$$

Comprobación: $\frac{30}{5} = 6$.

8 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $\frac{x}{3} = 7$; b) $\frac{x}{4} = 5$; c) $\frac{x}{2} = 9$.
2. Resuelve $8 = \frac{x}{6}$. ¿Importa que la incógnita esté a la derecha?
3. Compara $4x = 20$ con $\frac{x}{4} = 20$. Resuelve las dos y explica por qué no se hace la misma operación.

6.3 Las cuatro operaciones básicas

LAS CUATRO OPERACIONES BÁSICAS

Si tenemos…	Hacemos en los dos lados…
$x + a = b$	Restar a.
$x - a = b$	Sumar a.
$ax = b$	Dividir entre a, si $a \neq 0$.
$\frac{x}{a} = b$	Multiplicar por a; la expresión exige $a \neq 0$.

No memorices solo la tabla: identifica qué operación hay que deshacer.

7 Dos pasos: deshacer en el orden adecuado

7.1 Primero la suma o la resta; después el factor

En $3x + 4 = 19$ hay dos operaciones sobre la incógnita: multiplicarla por 3 y sumar 4. Para volver a la x, deshacemos primero la última.

RESOLVER 3X + 4 = 19

Paso	Ecuación	Qué hacemos en ambos lados
Partida	$3x + 4 = 19$	—
Quitamos la suma	$3x + 4 - 4 = 19 - 4$	Restamos 4.
Simplificamos	$3x = 15$	—
Quitamos el factor	$\frac{3x}{3} = \frac{15}{3}$	Dividimos entre 3.
Solución	$x = 5$	—

Comprobación: $3 \times 5 + 4 = 15 + 4 = 19$.

7.2 Si aparece una resta

SI HAY UNA RESTA: 4X − 3 = 17

$$4x - 3 = 17$$

$$4x = 20 \qquad (\text{sumamos } 3 \text{ en ambos lados})$$

$$x = 5 \qquad (\text{dividimos ambos lados entre } 4)$$

Comprobación: $4 \times 5 - 3 = 17$.

UNA ESCRITURA MÁS CORTA, NO UNA REGLA NUEVA

A partir de ahora podemos pasar de $3x + 4 = 19$ a $3x = 15$ anotando «resto 4 en ambos lados», sin escribir siempre $+4 - 4$.

Cuando oigas «el 4 pasa restando», recuerda qué significa: **restamos 4 en los dos lados**. Nada salta de un lado a otro por sí solo.

9 ACTIVIDADES

1. Completa: $2x + 5 = 17$; $2x = 17 - \square$; $2x = \square$; $x = \square$.
2. Resuelve y comprueba: a) $2x + 3 = 15$; b) $5x - 4 = 21$; c) $3x + 7 = 25$.
3. Una persona transforma $2x + 6 = 18$ en $x + 6 = 9$. ¿Ha dividido todo el lado izquierdo entre 2? Corrige el paso o resuelve empezando por restar 6.

Tiempo orientativo: 8:00
Escribe una operación por línea. No olvides comprobar en la ecuación original.

7.3 Si la x está dividida

La idea es la misma: quitar primero lo que se suma o se resta **fuera de la fracción**.

RESOLVER X/3 + 2 = 7

$$\frac{x}{3} + 2 = 7$$

$$\frac{x}{3} = 5 \qquad (\text{restamos } 2 \text{ en ambos lados})$$

$$x = 15 \qquad (\text{multiplicamos ambos lados por } 3)$$

Comprobación: $\frac{15}{3} + 2 = 5 + 2 = 7$.

10 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $\frac{x}{2} + 4 = 10$; b) $\frac{x}{5} - 3 = 2$; c) $12 = 2x + 4$.
2. Sin resolver, indica el primer paso en cada caso: a) $7x + 2 = 30$; b) $\frac{x}{7} - 2 = 3$.

8 Los signos y la x en los dos lados

8.1 Una solución también puede ser negativa

Que el resultado sea negativo no significa que esté mal. Lo que decide si sirve es la comprobación.

RESOLVER X + 8 = 3

Restamos 8 a ambos miembros:

$$x = 3 - 8 = -5$$

Comprobación: $-5 + 8 = 3$.

8.2 Cuando el factor es negativo

RECORDATORIO DE SIGNOS

- $3 - 8 = -5$: restar puede dar un número negativo.
- $-6 + 2 = -4$: desde -6 avanzamos dos unidades hacia la derecha.
- Al multiplicar o dividir, signos iguales dan positivo y signos distintos dan negativo: $(-12) \div (-3) = 4$; $12 \div (-3) = -4$.
- $-x$ significa $(-1) \times x$.

RESOLVER −3X = 12

Dividimos **los dos miembros entre** -3:

$$\frac{-3x}{-3} = \frac{12}{-3}$$

$$x = -4$$

Comprobación: $(-3) \times (-4) = 12$.

11 ACTIVIDADES

1. Calcula antes de seguir: a) $4 - 9$; b) $-8 + 3$; c) $(-15) \div 3$; d) $(-15) \div (-3)$.
2. Resuelve y comprueba: a) $x + 9 = 4$; b) $2x + 7 = 1$; c) $-4x = 20$; d) $-x = 6$.

8.3 Cuando la x está restando

No es lo mismo $x - 4$ que $4 - x$. En el segundo caso hay una x con signo negativo.

RESOLVER 10 − X = 4

Podemos evitar empezar con una x negativa: **sumamos x en ambos lados**.

$$10 - x + x = 4 + x$$

$$10 = 4 + x$$

Restamos 4 en ambos lados:

$$6 = x$$

Solución: $x = 6$. Comprobación: $10 - 6 = 4$.

12 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $12 - x = 5$; b) $20 - 2x = 8$.
2. Compara las soluciones de $x - 6 = 10$ y $6 - x = 10$. Comprueba las dos.

8.4 Reunir las x en un lado y los números en el otro

En una ecuación puede aparecer la incógnita en ambos miembros. Usamos la misma regla de siempre para reunirla en un solo lado.

RESOLVER 5X + 2 = 2X + 14

Ecuación	Qué hacemos en ambos lados
$5x + 2 = 2x + 14$	Partimos de aquí.
$3x + 2 = 14$	Restamos $2x$ y juntamos $5x - 2x$.
$3x = 12$	Restamos 2.
$x = 4$	Dividimos entre 3.

Comprobación en la ecuación inicial:

- Izquierda: $5 \times 4 + 2 = 22$.
- Derecha: $2 \times 4 + 14 = 22$.

No es obligatorio reunir las x a la izquierda. Puedes elegir el lado que deje las cuentas más sencillas.

13 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $4x + 1 = x + 10$; b) $6x - 5 = 2x + 11$; c) $2x + 9 = 5x$.
2. En $3x + 4 = x + 12$, ¿qué ocurre si restamos x solo en el lado izquierdo? Explica qué regla se incumple.

Tiempo orientativo: 8:00
Anota qué sumas o restas en los dos miembros. Comprueba calculando cada lado por separado.

8.5 Dos resultados especiales

La mayoría de las ecuaciones de este bloque tienen una única solución, pero no todas. Si al simplificar desaparece la x, observa la igualdad que queda.

NO HAY SOLUCIÓN

$$2x + 3 = 2x + 8$$

Restamos $2x$ en ambos lados y queda $3 = 8$. Eso es falso: **ningún número** puede resolverla.

SIRVE CUALQUIER NÚMERO

$$2x + 3 = 2x + 3$$

Restamos $2x$ en ambos lados y queda $3 = 3$. Es cierto sea cual sea el valor de x: hay **infinitas soluciones**.

IMPORTANTE

Si las x desaparecen, no escribas automáticamente $x = 0$. Decide si la igualdad final es verdadera o falsa.

14 ACTIVIDADES

1. Simplifica y decide si no hay solución o si sirve cualquier número: a) $3x + 1 = 3x + 6$; b) $4x - 2 = 4x - 2$.

9 Ecuaciones con paréntesis

9.1 Deshacer operaciones sobre un grupo

Un paréntesis indica que las operaciones de su interior forman un grupo. En $3(x + 2)$, el 3 multiplica a **todo** $x + 2$.

Si el paréntesis completo está multiplicado por un número y no hay nada más en ese lado, podemos empezar dividiendo.

RESOLVER 3(X + 2) = 21

$$x + 2 = 7 \qquad (\text{dividimos ambos miembros entre } 3)$$

$$x = 5 \qquad (\text{restamos } 2 \text{ en ambos lados})$$

Comprobación: $3 \times (5 + 2) = 3 \times 7 = 21$.

15 **ACTIVIDADES**

1. Resuelve sin desarrollar el paréntesis: a) $2(x+3)=16$; b) $4(x-1)=20$; c) $5(x+2)=15$.
2. En $2(x+3)=16$, ¿por qué primero dividimos entre 2 y después restamos 3?

9.2 La propiedad distributiva

También podemos **abrir el paréntesis**, multiplicando el número de fuera por cada término de dentro. Esto se llama **propiedad distributiva**.

$$a(b+c)=ab+ac \qquad a(b-c)=ab-ac$$

MULTIPLICAR TODOS LOS TÉRMINOS

$$3(x+2)=3x+6$$

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

No basta con multiplicar solo la x: $3(x+2)$ **no es** $3x+2$.

9.3 Desarrollar antes de despejar

RESOLVER 2(X + 3) + 4 = 18

$$2x+6+4=18 \qquad \text{(distributiva)}$$

$$2x+10=18 \qquad \text{(juntamos los números)}$$

$$2x=8 \qquad \text{(restamos 10 en ambos lados)}$$

$$x=4 \qquad \text{(dividimos entre 2)}$$

Comprobación: $2\times(4+3)+4=14+4=18$.

16 **ACTIVIDADES**

1. Desarrolla sin resolver ninguna ecuación: a) $4(x+2)$; b) $3(x-5)$; c) $2(3x+1)$.
2. Resuelve y comprueba: a) $3(x+2)+1=22$; b) $2(x-3)=x+1$.

9.4 Un signo menos delante del paréntesis

Un menos delante de un paréntesis equivale a multiplicar **cada término** por -1:

$$-(x+3)=-x-3 \qquad -(x-3)=-x+3$$

RESOLVER 10 − (X + 2) = 3

$$10 - x - 2 = 3 \qquad \text{(quitamos el paréntesis)}$$

$$8 - x = 3 \qquad \text{(juntamos los números)}$$

$$8 = 3 + x \qquad \text{(sumamos x en ambos lados)}$$

$$5 = x \qquad \text{(restamos 3 en ambos lados)}$$

Comprobación: $10 - (5 + 2) = 3$.

17 ACTIVIDADES

1. Quita los paréntesis: a) $-(x + 5)$; b) $-(x - 4)$; c) $-2(x - 3)$.
2. Resuelve y comprueba: a) $12 - (x + 4) = 5$; b) $8 - (x - 2) = 6$.

10 Ecuaciones con fracciones sencillas

10.1 La raya de fracción agrupa el numerador

La raya de una fracción hace de paréntesis para todo lo que tiene encima. Por eso estas expresiones son diferentes:

$$\frac{x + 3}{2} \qquad \frac{x}{2} + 3$$

En la primera dividimos **la suma completa** entre 2. En la segunda solo dividimos la x.

RESOLVER (X + 3)/2 = 7

Multiplicamos los dos miembros por 2:

$$2 \cdot \frac{x + 3}{2} = 2 \cdot 7$$

$$x + 3 = 14$$

Restamos 3 a ambos miembros:

$$x = 11$$

Comprobación: $\frac{11+3}{2} = \frac{14}{2} = 7$.

18 ACTIVIDADES

1. Calcula las dos expresiones para $x = 5$: a) $\frac{x+3}{2}$; b) $\frac{x}{2} + 3$.
2. Resuelve y comprueba: a) $\frac{x+4}{3} = 5$; b) $\frac{x-2}{4} = 3$; c) $\frac{2x+1}{3} = 5$.

10.2 Quitar varios denominadores

Si hay varias fracciones con **denominadores numéricos**, podemos multiplicar todos los términos de la ecuación por un múltiplo común. Elegimos el menor para hacer cuentas más pequeñas.

Por ejemplo, para denominadores 2 y 3, usamos 6, porque es múltiplo de los dos.

RESOLVER X/2 + X/3 = 5

Multiplicamos **toda la ecuación** por 6:

$$6 \cdot \frac{x}{2} + 6 \cdot \frac{x}{3} = 6 \cdot 5$$

Simplificamos cada fracción:

$$3x + 2x = 30$$

$$5x = 30$$

$$x = 6$$

Comprobación: $\frac{6}{2} + \frac{6}{3} = 3 + 2 = 5$.

10.3 Multiplicar todos los términos

TAMBIÉN LOS TÉRMINOS SIN DENOMINADOR

En $\frac{x}{2} + 3 = 8$, si multiplicamos por 2, obtenemos $x + 6 = 16$, **no** $x + 3 = 16$. El 3 también forma parte del miembro izquierdo.

19 ACTIVIDADES

1. ¿Qué número usarías para quitar los denominadores? a) 2 y 5; b) 3 y 6; c) 4 y 2.
2. Multiplica todos los términos y resuelve: a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{4} = 6$; b) $\frac{x}{3} + 2 = 5$; c) $\frac{x+1}{2} = \frac{x+5}{3}$.
3. Comprueba al menos dos de las soluciones en sus ecuaciones originales.

Tiempo orientativo: 10:00
Escribe primero la multiplicación de todos los términos. Simplifica en la línea siguiente.

10.4 Un paso más: la incógnita en el denominador

Hasta ahora dividíamos entre un número conocido. Si aparece $\frac{12}{x}$, estamos dividiendo entre la incógnita: es un caso distinto de $\frac{x}{12}$.

La x no puede valer cero, porque está en el denominador.

RESOLVER 12/X = 3

Multiplicamos los dos miembros por x, que sabemos que no es cero:

$$\frac{12}{x} \cdot x = 3 \cdot x$$

$$12 = 3x$$

Dividimos ambos miembros entre 3:

$$x = 4$$

Comprobación: $\frac{12}{4} = 3$.

No hace falta una regla nueva de «dar la vuelta»: quitamos la división multiplicando ambos miembros por su divisor. Después resolvemos lo que queda y comprobamos que la solución está permitida.

20 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $\frac{20}{x} = 5$; b) $\frac{18}{x} = 3$; c) $\frac{10}{x} = 4$.
2. Resuelve $\frac{x}{6} = 2$ y $\frac{6}{x} = 2$. ¿Por qué dan resultados diferentes?
3. ¿Puede tener solución $\frac{8}{x} = 0$? Multiplica por x y observa la igualdad que queda. Recuerda que $x = 0$ no está permitido.

11 Del enunciado a la ecuación

11.1 Elegir qué representa la incógnita

Resolver una ecuación y **plantearla** son tareas diferentes. En un problema, primero hay que traducir la información.

1. Lee qué te preguntan.
2. Escribe qué representa x y en qué unidad se mide.
3. Expresa con x las cantidades desconocidas.
4. Escribe la igualdad que relaciona los datos.
5. Resuelve, comprueba y contesta con una frase y su unidad.

COMPRAR VARIAS PIEZAS

Tres piezas iguales y una bolsa de 2 € cuestan en total 17 €. ¿Cuánto cuesta cada pieza?

- **Incógnita:** x es el precio de una pieza, en euros.
- **Traducción:** las tres piezas cuestan $3x$; con la bolsa, $3x + 2$.
- **Ecuación:** $3x + 2 = 17$.
- **Resolución:** restamos 2: $3x = 15$; dividimos entre 3: $x = 5$.
- **Comprobación:** $3 \times 5 + 2 = 17$.
- **Respuesta:** cada pieza cuesta **5 €**.

21 **ACTIVIDADES**

1. Sin resolver, plantea: «Cinco entradas iguales y 3 € de gastos cuestan 38 €». Define la incógnita y escribe la ecuación.
2. Cuatro cuadernos iguales y un bolígrafo de 2 € cuestan 14 €. ¿Cuánto cuesta un cuaderno?
3. En un depósito había una cantidad de agua. Después de sacar 15 L quedan 42 L. ¿Cuántos litros había? Define la incógnita antes de calcular.

11.2 Relacionar dos cantidades desconocidas

Si una cantidad depende de otra, a menudo podemos expresarlas con **una sola incógnita**.

CORTAR UNA BARRA

Una barra de 50 cm se corta en dos trozos. El largo mide 10 cm más que el corto. ¿Cuánto mide cada uno?

- Trozo corto: x cm.
- Trozo largo: $(x + 10)$ cm.
- Entre los dos suman 50 cm:

$$x + (x + 10) = 50$$

$$2x + 10 = 50$$

$$2x = 40$$

$$x = 20$$

El trozo corto mide **20 cm** y el largo, $20 + 10 = \mathbf{30\ cm}$. Comprobamos las dos condiciones: suman 50 cm y se llevan 10 cm.

22 **ACTIVIDADES**

1. Dos cajas contienen en total 36 tornillos. Una tiene el doble que la otra. ¿Cuántos hay en cada caja? Pista: si la que tiene menos contiene x, la otra contiene $2x$.
2. Una cuerda de 44 m se corta en dos trozos. Uno mide 8 m más que el otro. ¿Cuánto mide cada trozo?
3. Un servicio A cuesta 5 € de cuota fija más 2 € por uso. Un servicio B cuesta 1 € de cuota fija más 3 € por uso. ¿Con cuántos usos cuestan lo mismo? Define x, iguala los dos costes y comprueba el precio final.

Tiempo orientativo: 10:00
Escribe qué representa la x, plantea la ecuación y termina con una respuesta con unidades.

12 Despejar letras en fórmulas

Ahora vamos a aplicar las mismas reglas a relaciones entre medidas, precios y tiempos. En cada ejemplo elegiremos una letra distinta para dejarla sola.

12.1 Es el mismo procedimiento con otras letras

Una **fórmula** relaciona varias magnitudes. Podemos conocer unas y necesitar calcular otra. La letra que queremos despejar es nuestra incógnita; las demás representan cantidades conocidas.

No hace falta cambiar todas las letras por x. Primero decide **cuál quieres dejar sola**.

UNA SUMA: EL PERÍMETRO DE UN TRIÁNGULO

El perímetro es la suma de sus lados:

$$P = a + b + c$$

Para despejar c, restamos a y b en ambos lados:

$$P - a - b = c$$

$$c = P - a - b$$

Si $P = 24$ cm, $a = 7$ cm y $b = 8$ cm, entonces $c = 24 - 7 - 8 = 9$ cm. Comprobación: $7 + 8 + 9 = 24$ cm.

12.2 Despejar en un producto

UN PRODUCTO: EL ÁREA DE UN RECTÁNGULO

$$A = b \cdot h$$

Queremos despejar la altura h. Como la base b la multiplica, dividimos ambos miembros entre b, con $b \neq 0$:

$$\frac{A}{b} = \frac{b \cdot h}{b}$$

$$h = \frac{A}{b}$$

Si $A = 48$ cm² y $b = 8$ cm, entonces $h = 6$ cm. Comprobación: $8 \times 6 = 48$ cm².

23 ACTIVIDADES

1. En $P = a + b + c$, despeja b.
2. En $A = b \cdot h$, despeja b. Calcula la base si el área es 35 cm² y la altura es 5 cm.
3. El precio total de varias piezas iguales es $C = n \cdot p$, donde n es la cantidad y p, el precio de una pieza. Despeja p y calcula su valor si $C = 42$ € y $n = 6$.

12.3 Fórmulas con varios pasos

También aquí debemos deshacer las operaciones en el orden adecuado.

EL PERÍMETRO DE UN RECTÁNGULO

$$P = 2(b + h)$$

Queremos despejar h:

1. Dividimos ambos miembros entre 2: $\frac{P}{2} = b + h$.
2. Restamos b en ambos lados: $\frac{P}{2} - b = h$.

$$h = \frac{P}{2} - b$$

Para $P = 30$ cm y $b = 9$ cm, obtenemos $h = 15 - 9 = 6$ cm. Comprobación: $2(9 + 6) = 30$ cm.

12.4 Una fórmula con coste fijo

UNA TARIFA CON COSTE FIJO

Un servicio cuesta $C = 6 + 3n$, donde C es el coste total en euros y n es el número de usos.

Despejamos n:

$$C - 6 = 3n \qquad \text{(restamos 6 en ambos lados)}$$

$$n = \frac{C - 6}{3} \qquad \text{(dividimos ambos lados entre 3)}$$

Si el total es 24 €, entonces $n = \frac{24-6}{3} = 6$ usos. Comprobación: $6 + 3 \times 6 = 24$ €.

24 ACTIVIDADES

1. En $P = 2(b + h)$, despeja b y calcula su valor para $P = 40$ cm y $h = 6$ cm.
2. Un servicio de transporte cobra $C = 4 + 2k$, donde k son los kilómetros y C el precio en euros. Despeja k. ¿Qué distancia corresponde a 18 €?
3. Compara $n = \frac{C-6}{3}$ con $n = C - \frac{6}{3}$. ¿Cuál de las dos expresiones corresponde a la tarifa del ejemplo? Sustituye $C = 24$ para comprobarlo.

12.5 Fórmulas con un cociente

En un movimiento a velocidad constante:

- v es la velocidad.
- s es la distancia recorrida.
- t es el tiempo empleado, con $t > 0$.

$$v = \frac{s}{t}$$

Usaremos kilómetros, horas y kilómetros por hora, para no mezclar unidades.

DESPEJAR LA DISTANCIA

Queremos dejar sola la s. Multiplicamos los dos miembros por t:

$$vt = \frac{s}{t} \cdot t$$

$$s = vt$$

A 60 km/h durante 2 h: $s = 60 \times 2 = 120$ km.

12.6 Despejar el denominador

DESPEJAR EL TIEMPO, QUE ESTÁ EN EL DENOMINADOR

Partimos de la fórmula original y multiplicamos ambos miembros por t:

$$vt = s$$

Dividimos ambos miembros entre v, suponiendo $v \neq 0$:

$$t = \frac{s}{v}$$

Para recorrer 150 km a 50 km/h: $t = 150 \div 50 = 3$ h. Comprobación: $50 = 150 \div 3$ km/h.

25 ACTIVIDADES

1. Calcula la distancia recorrida a 40 km/h durante 3 h. Escribe primero la fórmula despejada.
2. ¿Cuánto tiempo se tarda en recorrer 180 km a 60 km/h constantes?
3. La densidad cumple $d = \frac{m}{V}$, con $V > 0$. Despeja m. Después despeja V, suponiendo $d > 0$. No uses un triángulo de memoria: escribe las operaciones en ambos miembros.
4. Un material tiene densidad 2 g/cm³ y masa 18 g. Usa tu despeje para calcular su volumen y compruébalo en la fórmula original.

12.7 Un procedimiento común

UNA FÓRMULA NO NECESITA UNA REGLA ESPECIAL

1. Elige la letra que quieres despejar.
2. Identifica las operaciones que actúan sobre ella.
3. Deshazlas manteniendo la igualdad y respetando los paréntesis.
4. Sustituye los datos, usa unidades compatibles y comprueba.

Si la fórmula te resulta difícil, puedes empezar sustituyendo los datos conocidos y resolver la ecuación con números. Es otra forma válida de aplicar las mismas reglas.

13 Ampliación: potencias y raíces

Este bloque añade operaciones nuevas. **No necesitas dominarlo para practicar el bloque básico.** No vamos a estudiar la fórmula general de segundo grado, logaritmos ni trigonometría.

13.1 Un cuadrado no se deshace dividiendo entre dos

x^2 significa $x \times x$, no $2x$. Por eso $x^2 = 25$ no se resuelve dividiendo 25 entre 2.

Hay dos números cuyo cuadrado es 25:

$$5^2 = 25 \qquad (-5)^2 = 25$$

RESOLVER X² = 25

Las soluciones son $x = 5$ y $x = -5$. Se escribe de forma abreviada:

$$x = \pm 5$$

La raíz cuadrada $\sqrt{25}$ vale 5: el símbolo de raíz representa la raíz **no negativa**. Para resolver $x^2 = 25$ necesitamos recordar también la solución negativa.

Si $x^2 = 0$, la única solución es $x = 0$. Si $x^2 = -9$, **no hay solución real**: el cuadrado de un número real nunca es negativo.

26 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba todas las soluciones: a) $x^2 = 36$; b) $x^2 = 49$; c) $x^2 = 0$.
2. ¿Tiene solución real $x^2 = -4$? Explica por qué.
3. Compara las soluciones de $2x = 18$ con las de $x^2 = 18$. Puedes dejar las del segundo caso con el símbolo de raíz.

13.2 Primero dejar sola la potencia

Si la potencia forma parte de una expresión mayor, primero usamos las reglas conocidas para aislarla.

RESOLVER 2X² + 3 = 21

$$2x^2 = 18 \qquad (\text{restamos } 3 \text{ en ambos lados})$$

$$x^2 = 9 \qquad (\text{dividimos ambos lados entre } 2)$$

$$x = 3 \quad \text{o} \quad x = -3$$

Comprobamos las dos: $2 \times 3^2 + 3 = 21$ y $2 \times (-3)^2 + 3 = 21$.

UNA LONGITUD NO PUEDE SER NEGATIVA

El área de un cuadrado es $A = l^2$. Si su área es 64 cm², planteamos $l^2 = 64$.

Como ecuación tiene soluciones 8 y -8, pero **la longitud de un lado debe ser positiva**. En este problema, $l = 8$ cm.

Al despejar el lado de un cuadrado escribimos $l = \sqrt{A}$, porque el contexto exige la raíz positiva.

27 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $x^2 + 4 = 20$; b) $3x^2 = 75$.
2. Un cuadrado tiene un área de 81 cm². ¿Cuánto mide su lado? Explica por qué no das dos longitudes.

13.3 La raíz cuadrada como operación sobre la incógnita

Si tenemos $\sqrt{x} = 6$, la operación que actúa sobre la x es una raíz cuadrada. Podemos deshacerla elevando ambos lados al cuadrado.

RESOLVER √X = 6

La expresión exige $x \geq 0$.

$$(\sqrt{x})^2 = 6^2$$

$$x = 36$$

Comprobación: $\sqrt{36} = 6$.

NO INVENTAR SOLUCIONES AL ELEVAR AL CUADRADO

Una raíz cuadrada nunca da un resultado negativo. Por eso $\sqrt{x} = -3$ no tiene solución real.

Si elevásemos al cuadrado sin mirar, aparecería $x = 9$, pero no sirve: $\sqrt{9} = 3$, no -3. **La comprobación en la ecuación original es imprescindible.**

28 ACTIVIDADES

1. Resuelve y comprueba: a) $\sqrt{x} = 8$; b) $\sqrt{x} + 2 = 7$; c) $\sqrt{x + 1} = 4$.
2. Explica por qué $\sqrt{x} = -5$ no tiene solución real.

13.4 Un vistazo al cubo

Para deshacer un cubo usamos la **raíz cúbica**. A diferencia del cuadrado, el cubo conserva el signo del número.

RESOLVER UN CUBO SENCILLO

$$x^3 = 8 \quad \longrightarrow \quad x = \sqrt[3]{8} = 2$$

$$x^3 = -8 \quad \longrightarrow \quad x = \sqrt[3]{-8} = -2$$

En estos casos no añadimos $\pm$: $(-2)^3 = -8$, no 8.

29 **ACTIVIDADES**

1. Resuelve y comprueba: a) $x^3 = 27$; b) $x^3 = -27$; c) $x^3 + 1 = 9$.
2. Un cubo tiene un volumen de 125 cm³. Su volumen cumple $V = l^3$. ¿Cuánto mide su arista l?

14 Actividades de repaso

No hace falta resolver toda la batería de una vez. Empieza por el primer bloque. Si una dificultad se repite, vuelve a su ejemplo antes de continuar.

14.1 Leer, elegir la operación y comprobar

30 **ACTIVIDADES**

1. Escribe con una letra: a) el triple de un número más 4; b) la mitad de un número; c) el triple de la suma de un número y 4.
2. Calcula $3x + 2$ si $x = 5$. Después simplifica $2x + 4 + 3x + 1$.
3. Indica qué operación harías en ambos lados para despejar: a) $x + 7 = 18$; b) $5x = 30$; c) $\frac{x}{4} = 9$; d) $x - 8 = 3$.
4. ¿Es $x = 4$ solución de $3x + 2 = 14$? Comprueba cada miembro por separado.

14.2 Ecuaciones de uno y dos pasos

31 **ACTIVIDADES**

1. Resuelve: a) $x + 12 = 20$; b) $x - 9 = 7$; c) $7x = 42$; d) $\frac{x}{6} = 4$.
2. Resuelve: a) $3x + 5 = 26$; b) $4x - 7 = 13$; c) $\frac{x}{3} + 4 = 9$; d) $18 = 2x + 6$.
3. Resuelve: a) $x + 6 = 2$; b) $-2x = 14$; c) $15 - x = 9$.
4. Comprueba una solución de cada ejercicio. Explica qué operaciones has deshecho y en qué orden.

14.3 Ecuaciones con más elementos

32 **ACTIVIDADES**

1. Resuelve: a) $5x + 3 = 2x + 18$; b) $7x - 4 = 3x + 12$.

2. Resuelve: a) $3(x+1)=18$; b) $2(x+4)+3=21$; c) $14-(x+3)=5$.
3. Resuelve: a) $\frac{x+2}{3}=4$; b) $\frac{x}{2}+\frac{x}{3}=10$; c) $\frac{x+2}{2}=\frac{x+6}{3}$.
4. Decide si no hay solución o si hay infinitas: a) $2x+5=2x+9$; b) $3x-1=3x-1$.
5. Resuelve $\frac{24}{x}=6$ e indica qué valor estaba prohibido desde el principio.

14.4 Problemas y fórmulas

33 **ACTIVIDADES**

1. Cinco piezas iguales y un envío de 4 € cuestan en total 39 €. ¿Cuánto cuesta cada pieza? Define la incógnita, plantea y resuelve.
2. Dos rollos suman 58 m de cable. Uno tiene 12 m más que el otro. ¿Cuántos metros hay en cada rollo?
3. En $A=b\cdot h$, despeja h. Calcula la altura para $A=72$ cm² y $b=9$ cm.
4. En $P=2(b+h)$, despeja b. Calcula la base para $P=36$ cm y $h=7$ cm.
5. En $v=\frac{s}{t}$, despeja t. ¿Cuánto se tarda en recorrer 140 km a 70 km/h constantes? Comprueba con la fórmula original.

14.5 Repaso de la ampliación

34 **ACTIVIDADES**

1. Resuelve dando todas las soluciones reales: a) $x^2=16$; b) $x^2+5=30$; c) $2x^2=32$.
2. Resuelve y comprueba: a) $\sqrt{x}=9$; b) $\sqrt{x}-1=4$; c) $x^3=-64$.
3. Decide si tienen solución real: a) $x^2=-16$; b) $\sqrt{x}=-4$.
4. El área de un cuadrado es 100 cm². ¿Cuánto mide su lado? ¿Qué diferencia hay entre resolver la ecuación y contestar al problema?

14.6 Detectar errores

35 **ACTIVIDADES**

1. Al resolver $4x=20$, alguien escribe $x=20-4=16$. Identifica la operación que debía deshacer y corrige.
2. Al resolver $2x+6=18$, alguien divide entre 2 y escribe $x+6=9$. ¿Qué término no ha dividido? Escribe una transformación correcta.
3. Al quitar el paréntesis, alguien escribe $3(x+2)=3x+2$. Corrige la expresión.
4. Al multiplicar $\frac{x}{2}+3=7$ por 2, alguien obtiene $x+3=14$. Corrige y termina de resolver.
5. En la ampliación, alguien dice que $x^2=9$ solo tiene la solución $x=3$. ¿Qué falta?

14.7 Guía para resolver y revisar

GUÍA PARA RESOLVER SIN PERDER EL ORDEN

- **Lee:** ¿qué operación actúa sobre la incógnita? ¿Hay paréntesis o fracciones que agrupan varios términos?
- **Simplifica si hace falta:** desarrolla paréntesis y junta términos del mismo tipo. Si hay varios denominadores numéricos, puedes quitarlos multiplicando todos los términos por un múltiplo común.
- **Reúne:** si hay x en ambos lados, suma o resta la misma expresión en los dos miembros para dejar las x juntas.
- **Deshaz:** quita las sumas o restas exteriores y después el factor o divisor. No cambies signos sin saber qué operación haces.
- **Revisa:** no dividas entre cero. Si desaparece la incógnita, estudia la igualdad que queda.
- **Comprueba:** sustituye en la ecuación original. En un problema, responde con una frase y su unidad.

14.8 Valorar tu progreso

¿QUÉ NECESITO SEGUIR PRACTICANDO?

Marca cada frase con «lo hago solo», «con ayuda» o «necesito repasarlo»:

- Distingo $3x$ de $x + 3$ y sé sustituir la letra por un número.
- Elijo la operación inversa y la aplico en ambos lados.
- Resuelvo una ecuación de dos pasos sin saltarme ninguno.
- Manejo una solución negativa y reúno las x si aparecen en ambos lados.
- Respeto los paréntesis y multiplico todos los términos al quitar denominadores.
- Defino la incógnita de un problema y despejo una letra en una fórmula.
- Sé comprobar si mi respuesta sirve.

Revisa primero el punto que todavía necesitas hacer con ayuda. Avanzar no consiste en hacer cuentas más largas, sino en entender cada paso.