

ÁLGEBRA

CONCEPTOS BÁSICOS

Una **expresión algebraica** es un conjunto de números y letras unidos por los signos de las operaciones aritméticas. Por ejemplo:

Área de un círculo

$$A = \pi \cdot R^2$$

Densidad de una sustancia

$$d = \frac{m}{v}$$

El cuadrado de un número

$$x^2$$

El **lenguaje algebraico** es una forma de traducir a símbolos y números lo que normalmente expresamos con el lenguaje habitual. Por ejemplo:

Enunciado	Expresión algebraica
La suma de dos números	$a + b$
La resta o diferencia de dos números	$x - y$
El cociente de dos números	x/y

Enunciado	Expresión algebraica
El doble de un número	$2x$
El doble de la suma de dos números	$2(a+b)$
La mitad de un número	$x/2$

Ejercicio 1: Si representamos la edad de María con x , escribe en lenguaje algebraico:

La edad que tendrá María dentro de tres años	
La edad que tendrá dentro de quince años	
La edad que tenía María hace siete años	
El doble de la edad de María	
La mitad de su edad aumentada en treinta años	
La suma de la edad de María y la de su madre, que es el triple de la suya	
La suma de las edades de María y de su primo, que es la mitad de la de María	

MONOMIOS

DEFINICIÓN: Un **monomio** es el producto de un número por una o varias letras, donde el número (incluido su signo) es a lo que llamamos **coeficiente** y a las letras **parte literal**.

$$\text{coeficiente} \rightarrow 4x^2tz^3 \leftarrow \text{parte literal}$$

RECUERDA. Si no aparece un signo, es una multiplicación:

$$3xy = 3 \cdot x \cdot y$$

RECUERDA. Cuando en un monomio "no aparece" el coeficiente, es 1 o -1:

$$xy = 1xy \rightarrow \text{coeficiente} = 1$$

$$-a^2 = -1a^2 \rightarrow \text{coeficiente} = -1$$

DEFINICIÓN: Llamamos **grado de un monomio** al número de factores que forman la parte literal, o lo que es lo mismo, al número de letras de la parte literal.

$$\text{parte literal} \rightarrow x^2tz^3 = \underset{\text{dos x, una t y tres z son 6 letras}}{x \cdot x \cdot t \cdot z \cdot z \cdot z} \rightarrow \text{grado} = 6$$

DEFINICIÓN: Decimos que dos monomios son **semejantes** si tienen la misma parte literal, es decir si tienen las mismas letras, aunque estas estén desordenadas.

$$4x^2z^3 \quad -3x^2z^3 \quad x^2z^3 \quad 5xz^3x \quad 7z^3x^2 \quad 8zxzxz$$

Todos estos monomios son semejantes porque tienen 5 letras en la parte literal: 2 equis (x) y 3 zetas (z).

$$3x^2 \xrightarrow{\text{semejante}} 7x^2 \quad 3y^2 \xrightarrow{\text{no semejante}} 7z^2 \quad 3y^2 \xrightarrow{\text{no semejante}} 2y$$

$$3z^5 \xrightarrow{\text{semejante}} \frac{4}{5}z^5 \quad 3y^2x \xrightarrow{\text{no semejante}} 7x^2y \quad 3yzx \xrightarrow{\text{semejante}} 2xyz$$

Ejercicio 2: Indica cuáles de las siguientes expresiones son monomios:

- a) $3x+2$
- b) $-2n+1$
- c) a^2+b
- d) $\frac{3xy}{2}$
- e) $-3x$
- f) $-4xy$

Ejercicio 3: Indica el coeficiente, la parte literal y el grado de cada monomio:

MONOMIO	COEFICIENTE	PARTE LITERAL	GRADO
$4x^3$			
a^7			
$-3x^3y$			
$2xy$			

Ejercicio 4: ¿Qué pareja de monomios son semejantes?

- a) ab^2 y a^2b
 b) x^2y^3z y $-2x^2y^3z$
 c) $-2ab^3$ y b^3a
 d) $3yzx$ y $\frac{xyz}{3}$

DEFINICIÓN: El **valor numérico de un monomio** es el valor que se obtiene al cambiar la letra o letras por números y realizar la operación.

Por ejemplo, sea el monomio $3x^2$:

- ✓ el valor numérico para $x = -1$ será: $3x^2 = 3(-1)^2 = 3 \cdot 1 = 3$
- ✓ el valor numérico para $x = -3$ será: $3x^2 = 3(-3)^2 = 3 \cdot 9 = 27$
- ✓ el valor numérico para $x = \frac{3}{5}$ será: $3x^2 = 3\left(\frac{3}{5}\right)^2 = 3 \cdot \frac{9}{25} = \frac{27}{25}$

Sea el polinomio $2a^2b$:

- ✓ el valor numérico para $a = -1$ y $b = 2$ será: $2a^2b = 2 \cdot (-1)^2 \cdot (2) = 2 \cdot 1 \cdot 2 = 4$

Ejercicio 5: Calcula el valor numérico de cada expresión:

- a) $3x^3 - 3x$ para $x = -1$
 b) $\frac{2x}{3} + \frac{1}{2}$ para $x = 2$
 c) $2x^2 + 3x - 1$ para $x = -2$
 d) $\frac{2x-1}{5} - 3x$ para $x = -1$

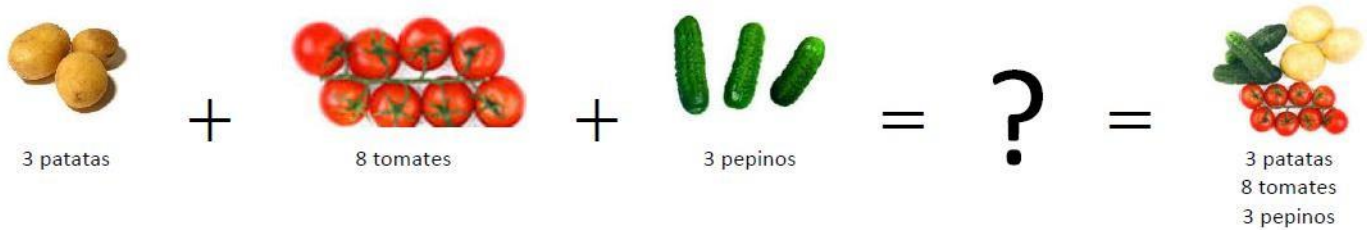
OPERACIONES CON MONOMIOS

SUMAS Y RESTAS

Para poder sumar (*o restar*) dos o más monomios estos han de ser monomios semejantes, es decir, monomios que tienen la misma parte literal, si no son semejantes no se pueden sumar (*o restar*).



Como podéis ver, podemos sumar tomates con tomates y patatas con patatas, es decir podemos sumar cosas iguales, pero no podemos sumar cosas diferentes:



Pues sumar (o restar) monomios es algo similar, la suma de monomios es otro monomio que tiene la misma parte literal y cuyo coeficiente es la suma (o resta) de los coeficientes.

$$\begin{array}{ccccccc} X & + & XX & = & XXX & & YYY & + & YY & = & YYYYY \\ 1x & & 2x & & (1+2)x = 3x & & 3Y & & 2Y & & (3+2)Y = 5Y \end{array}$$

Si los monomios no son semejantes, dejamos la suma indicada.

$$\begin{array}{ccccccc} YYY & + & XX & = & YYY+XX \\ 3Y & & 2X & & 3Y+2X \end{array}$$

Por ejemplo:

$$3x^2 + 2x^2 = (3+2)x^2 = 5x^2$$

$$4x^2y + 7x^2y = 11x^2y$$

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

$$5y^3 - 3y^3 = (5-3)y^3 = 2y^3$$

$$9xzt - 6xzt = 3xzt$$

$$5y^3 - 8y^2 = 5y^3 - 8y^2$$

Ejercicio 6: ¿Cuál de estas expresiones algebraicas se puede reducir a un solo monomio?

a) $3x + 2x$

b) $3x + 2x^2$

Ejercicio 7: Reduce cuando sea posible a un solo monomio:

a) $7x - 10x$

b) $-3n - 2n$

c) $\frac{1}{2}x^2 + 3x^2$

d) $0,5xy - 1,5xy$

e) $2ab + 5a^3b$

Ejercicio 8: Reduce estas expresiones cuando sea posible (para eso tienes que agrupar los monomios que sean semejantes):

- a) $4x - 2x^2 + 3x$
 b) $3y + 2xy - 4y + xy$
 c) $-x + 3 + 4x - 1 - 2x$
 d) $5x^2y + 7xy + xy - xy^2 + xy^2$
 e) $\frac{x}{3} + \frac{5}{6}x^2 - x^2 - \frac{3}{4}x + x$

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

El **producto de dos monomios** es otro monomio en el que el coeficiente es el producto de los coeficientes (*tablas de multiplicar*) y la parte literal es el producto de las partes literales (*propiedades de las potencias*).

Ejemplo

$$3x^2 \cdot 7x^3 = \left\{ \begin{array}{l} 3 \cdot 7 = 21 \\ x^2 \cdot x^3 = x^{2+3} = x^5 \end{array} \right\} = 21 \cdot x^5 \qquad 6yz^2 \cdot 4y^3z = \left\{ \begin{array}{l} 6 \cdot 4 = 24 \\ yz^2 \cdot y^3z = y^{1+3} \cdot z^{2+1} = y^4 \cdot z^3 \end{array} \right\} = 24 \cdot y^4 \cdot z^3$$

El **cociente de monomios** es otro monomio en el que el coeficiente es el cociente de los coeficientes y la parte literal es el cociente de las partes literales.

Ejemplo

$$9x^4 : 3x^3 = \left\{ \begin{array}{l} 9 : 3 = 3 \\ x^4 : x^3 = x^{4-3} = x^1 = x \end{array} \right\} = 3x \qquad 6z^2 : 3z^2 = \left\{ \begin{array}{l} 6 : 3 = 2 \\ z^2 : z^2 = z^{2-2} = z^0 = 1 \end{array} \right\} = 2 \cdot 1 = 2$$

Cuando dividamos dos monomios semejantes, el resultado será un número (*monomio de grado 0*), porque la parte literal desaparecerá.

Ejercicio 9: Realiza los siguientes productos:

- a) $3x^2 \cdot 4xy^3$
 b) $(-ab) \cdot (-2a^2b)$
 c) $12xy^2z \cdot x^3yz$
 d) $\frac{2}{5}xy^2 \cdot \frac{7}{10}x^3y$

Ejercicio 10: Calcula estos cocientes:

- a) $(-2a^5b^4) : (a^3b)$
 b) $(-9a^3bc^2) : (-3a^2bc)$
 c) $3ab : 2a^2b^2$
 d) $5x : 2xy$
 e) $\frac{2}{3}x^5y^3 : \frac{1}{6}x^3y$

RECORDATORIOS: NÚMEROS ENTEROS, FRACCIONES, POTENCIAS Y PARÉNTESIS

1. NÚMEROS ENTEROS

Para sumar (restar) dos números:

- Si tienen **el mismo signo**, se suman sus valores absolutos y se pone el signo que tenían los sumandos.

$$+ 5 + 7 = + 12$$

$$- 5 - 7 = - 12$$

- Si tienen **distinto signo**, se restan los valores absolutos y se pone el signo del que tiene mayor valor absoluto.

$$- 5 + 7 = + 2$$

$$5 - 7 = - 2$$

Para multiplicar y dividir números enteros:

regla de los signos

El producto de dos números enteros es:

- **Positivo**, si los dos factores tienen **signos iguales**. $(+) \cdot (+) = +$ o bien $(-) \cdot (-) = +$

$$(+ 5) \cdot (+ 3) = + 15$$

$$(- 5) \cdot (- 3) = + 15$$

- **Negativo**, si los dos factores tienen **signos diferentes**. $(+) \cdot (-) = -$ o bien $(-) \cdot (+) = -$

$$(+ 5) \cdot (- 3) = - 15$$

$$(- 5) \cdot (+ 3) = - 15$$

2. FRACCIONES

SUMA Y RESTA DE FRACCIONES

MISMO DENOMINADOR

Se mantiene el denominador y se suman o restan los numeradores. Al final, siempre *simplificar*.

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{5} - \frac{7}{5} = \frac{3 + 2 - 7}{5} = \frac{-2}{5}$$

DISTINTO DENOMINADOR

Se calculan fracciones equivalentes con el mismo denominador. Luego, se mantiene el denominador y se suman o restan los numeradores. Al final, siempre *simplificar*.

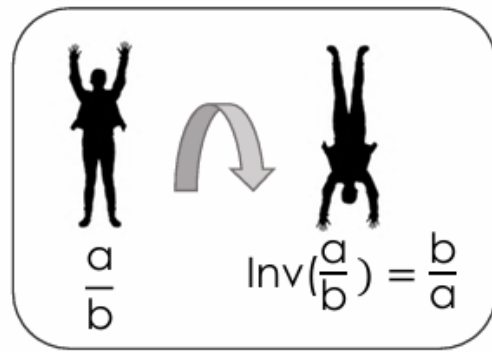
$$\frac{3}{5} + \frac{3}{2} - \frac{5}{6} = \frac{18}{30} + \frac{45}{30} - \frac{25}{30} =$$

$$= \frac{18 + 45 - 25}{30} = \frac{38}{30} = \frac{\cancel{2} \cdot 19}{\cancel{2} \cdot 3 \cdot 5} = \frac{19}{15}$$

INVERSA DE UNA FRACCIÓN

La fracción inversa de $\frac{a}{b}$ es $\frac{b}{a}$
y cumple que $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = 1$

La fracción inversa de $\frac{3}{4}$ es $\frac{4}{3}$ y
cumple que $\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{3} = \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 3} = 1$

**MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES**

Para multiplicar dos fracciones: multiplicamos numerador por numerador y denominador por denominador (*en línea*).
Antes de operar, mira si puedes simplificar

$$\frac{4}{15} \cdot \frac{25}{12} = \frac{4 \cdot 25}{15 \cdot 12} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5}{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{5}{3 \cdot 3} = \frac{5}{9}$$

DIVISIÓN DE FRACCIONES

Para dividir dos fracciones: multiplicamos la primera por la inversa de la segunda. Y recuerda mirar si puedes simplificar antes de operar.

$$\frac{12}{30} : \frac{20}{75} = \frac{12}{30} \cdot \frac{75}{20} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5}{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5}{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{5}{3 \cdot 3} = \frac{5}{9}$$

3. POTENCIAS

Las dos propiedades que usamos son:

PROPIEDAD 6.
Producto de potencias con la misma base. $\rightarrow a^n \cdot a^m = a^{n+m}$

PROPIEDAD 7.
Cociente de potencias con la misma base. $\rightarrow \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$

RECUERDA. Como $x^0 = 1$, operamos correctamente:

$$\begin{cases} \text{BIEN:} & 12x^3 : 2x^3 = 6x^0 = 6 \\ \text{MAL:} & 12x^3 : 2x^3 = 6x^1 = 6x \end{cases}$$

4. PARÉNTESIS

Si tenemos un número multiplicando a un paréntesis, hay que multiplicar dicho número por todos los sumandos que contiene el paréntesis. Por ejemplo,

$$\begin{aligned} 2 \cdot (x + 1) &= \\ 2 \cdot x + 2 \cdot 1 &= \\ \downarrow \quad \downarrow & \\ 2x + 2 & \end{aligned}$$

Lo que hace el signo negativo delante del paréntesis es cambiar los signos de los sumandos que contiene (puesto que se multiplican por -1). Por ejemplo,

$$-(x + 1) = -x - 1$$

Lo mismo ocurre cuando delante del paréntesis hay un número con signo negativo, el cuál multiplica a todo el paréntesis cambiando los signos:

$$\begin{aligned} -3 \cdot (2 + x) &= \\ -3 \cdot 2 - 3 \cdot x &= \\ \downarrow \quad \downarrow & \\ -6 - 3x & \end{aligned}$$

OPERACIONES COMBINADAS CON MONOMIOS

Operaciones combinadas:

Se sigue la misma jerarquía que en las operaciones combinadas:

Ejemplo con explicación:

$$\begin{aligned} & \text{1º Paréntesis} \\ & \quad \downarrow \\ 3x^2 + 1 - (2x^2 + 4 - x^2 - 2) + x \cdot 3x - 20x^5 : 4x^3 &= 3x^2 + 1 - (x^2 + 2) + x \cdot 3x - 20x^5 : 4x^3 = \\ & \quad \uparrow \\ & \quad \text{2º Potencias: No tenemos (que se puedan realizar)} \\ & \quad \text{3º Multiplicaciones, divisiones y regla de signos} \\ & = 3x^2 + 1 - x^2 - 2 + 3x^2 - 5x^2 = (3x^2 - x^2 + 3x^2 - 5x^2) + (1 - 2) = -1 \\ & \quad \uparrow \quad \quad \quad \uparrow \\ & \quad \text{4º Sumas y restas: Monomios semejantes} \quad \quad \quad \text{(No hay por qué escribirlo, cálculo mental)} \end{aligned}$$

Ejercicio 11: Realiza las siguientes operaciones con monomios:

a) $2x^2 + 3 - (2x^2 + 4 - 2x^2 - 2) + x \cdot 2x - 60x^5 : 15x^3 =$

b) $3x^2 + 1 - (2x^2 + 4 - 3x^2 - 2) + 2x \cdot 3x - 24x^5 : 12x^3 =$

$$c) 4x^2 + 2x + 1 - (x^2 + 3 - 3x - 2) + 4x \cdot 2x - 36x^5 : 6x^3 =$$

$$d) 4 \cdot (x^2 + 2x) - 15x^7 : 3x^5 + 2 - (x + 3 - 3x - 2) + 4x \cdot 2x - 6 =$$

$$e) 4 \cdot (x^2 + 2x) - 32x^7 : 8x^5 - 2 \cdot (x + 3 - 3x - 2) + 4x^2 \cdot 2x + 2 =$$

$$f) 4 \cdot (2x - x^2) - 40x^8 : 8x^5 - 3x \cdot (x^2 - 2x^2 - 1) + 4x^2 \cdot (-x) + 4x^2 =$$

$$g) 5 \cdot (4x - 2x^3) - 30x^8 : 10x^5 - x \cdot (x^3 - 2x^3 - 1) + 5x^2 \cdot (-x^2) + 4x^4 =$$

$$h) 2 \cdot (4 - 2x^2) - 30x^5 : 10x^5 - 2 \cdot (x^2 - 1) + 5 \cdot (-x^2) + 4 =$$

$$i) 2 \cdot (2x - 3x^2) - 25x^3 : 5x^3 + 2 \cdot (x^2 - 3x) - 5 \cdot (-x^2) + 5 =$$

POLINOMIOS

DEFINICIÓN: Un **polinomio** es una expresión algebraica formada por la suma o la resta de varios monomios no semejantes.

$$3x^2 + 2x^2 = 5x^2 \quad \rightarrow \quad \text{Monomio}$$

$$3x^2 + 2x = 3x^2 + 2x \quad \rightarrow \quad \text{Polinomio}$$

Para denominar polinomios utilizaremos las letras mayúsculas P, Q, R, S, \dots e indicaremos entre paréntesis las variables algebraicas de las que depende.

$$P(x) = 3x^2 + 2x + 5$$

$$Q(x, y) = 3x^3 + 2y^2 - 3x^2y$$

DEFINICIÓN: El **grado de un polinomio** es el mayor de los grados de los monomios que lo forman. En el polinomio siguiente, el grado será 3, porque está formado por 4 monomios y el de mayor grado es de grado 3.

$$P(x) = 4x^3 + 3x^2 - 2x + 5 \quad \rightarrow \quad \text{grado}(P) = 3$$

Término de grado 3
Término de grado 2
Término de grado 1
Término independiente

ECUACIONES

DEFINICIÓN: Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones algebraicas separadas por el signo igual.

$$\underbrace{3x+5}_{\text{Primer miembro}} = \underbrace{2x-4}_{\text{Segundo miembro}}$$

ECUACIÓN

Los elementos de una ecuación son:

- **Miembros:** expresión algebraica que hay a ambos lados del =.
- **Término:** Cada uno de los sumandos que hay en los dos miembros.
- **Incógnita:** Cada una de las letras de valor desconocido y que queremos encontrar. En general, utilizaremos la letra x .

DEFINICIÓN: Diremos que dos ecuaciones son **equivalentes** si tienen la misma solución.

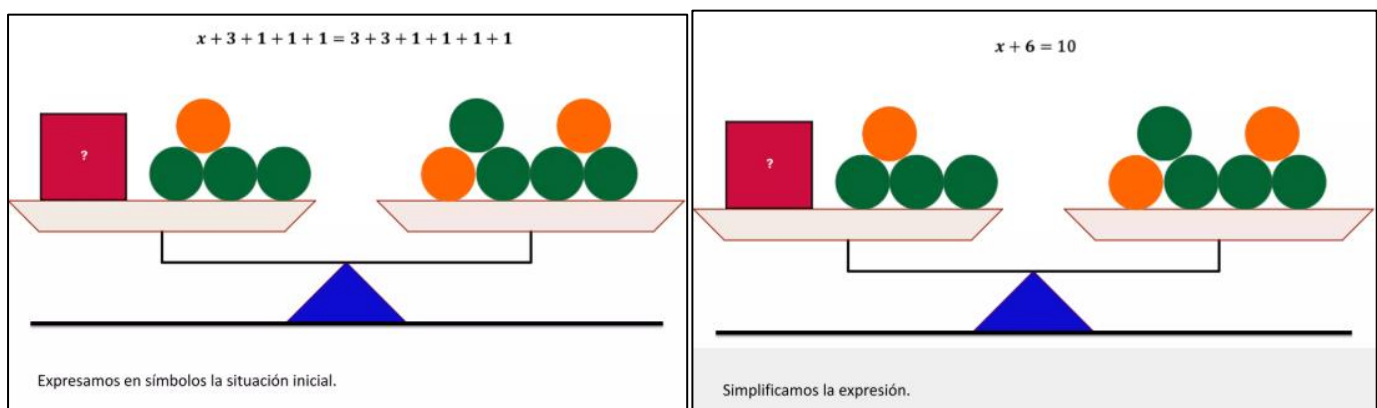
Ejemplo

Las ecuaciones $\begin{cases} 2x = 4 \\ 4x = 8 \end{cases} \rightarrow x = 2$ Tienen la misma solución, por tanto son equivalentes.

IMPORTANCIA DEL SIGNO =

Una ecuación nos informa de que tenemos dos cosas que son iguales, por lo que todas las operaciones que se hagan en ellas tienen que mantener dicha igualdad.

Vamos a plantearnos la siguiente situación. Tenemos dos bandejas que son iguales (están equilibradas) y en ellas tengo una caja de peso desconocido (" x "), bolas naranjas de 3kg (" 3 ") y bolas verdes de 1kg (" 1 ").



$$x + 6 = 10$$

$$-3 \quad -3$$

Como sacamos un pesa anaranjada de cada platillo restamos 3 en cada lado de la igualdad.

$$x + 3 = 7$$

Resolvemos la resta.

$$x + 3 = 7$$

$$-1 \quad -1$$

Como sacamos una pesa verde de cada platillo restamos 1 a cada lado de la igualdad.

$$x + 2 = 6$$

Escribimos el resultado de la resta.

$$x + 2 = 6$$

$$-1 \quad -1$$

Repetimos el procedimiento.

$$x + 1 = 5$$

Repetimos el procedimiento.

$$x + 1 = 5$$

$$-1 \quad -1$$

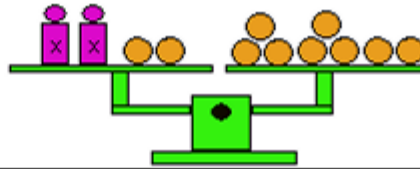
Repetimos el procedimiento.

$$x = 4$$

Finalmente nos queda que el peso de la pesa roja es de 4 Kg.

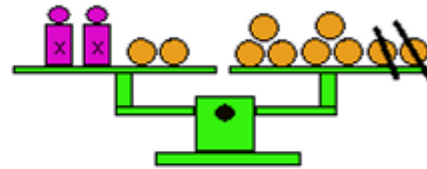
Otro ejemplo:

$$2x + 2 = 8 \Rightarrow$$



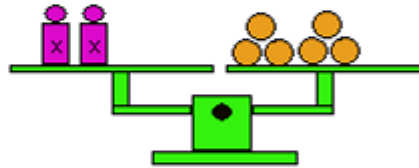
El objetivo es despejar la incógnita (dejar solita la x) para esto debemos mantener la igualdad, que nuestra balanza mantenga el equilibrio. Miremos quien acompaña a las incógnitas, si sacamos dos pelotitas al lado izquierdo, también lo debemos hacer al lado derecho para mantener el equilibrio.

$$2x + 2 - 2 = 8 - 2 \Rightarrow$$



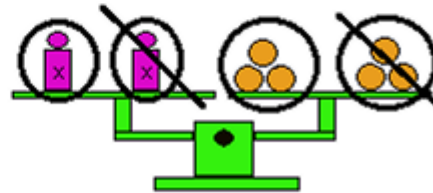
Quedando como resultado:

$$2x = 6 \Rightarrow$$



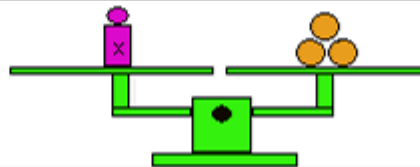
Ahora debemos dejar solo una x , como en este ejemplo tenemos $2x$ al dividirla en dos grupos nos quedará solo una. Pero al igual que en el paso anterior debemos dividir en ambos lados de la balanza para mantener la igualdad

$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2} \Rightarrow$$



Por lo tanto el resultado final será:

$$x = 3 \Rightarrow$$



RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Resolver una ecuación es encontrar el valor, o los valores, que debe tomar la incógnita (o incógnitas) para que la igualdad sea cierta. En el caso de que no exista ningún valor que verifique la igualdad, diremos que la ecuación no tiene solución.

Para lograrlo, hay que **despejar** la incógnita, es decir, "dejarla sola": $x = \text{"algo"}$

Para ello, empleamos las operaciones inversas:

1. **Suma:** Si la operación que aparece junto a la variable es una suma, debemos restar esa cantidad a ambos lados de la igualdad (operación inversa).

$$3 + x = 1 \rightarrow \text{restamos } 3$$

$$3 - 3 + x = 1 - 3$$

0 ←

$$x = -2$$

2. **Resta:** Si la operación que aparece junto a la variable es una resta, debemos sumar esa cantidad a ambos lados de la igualdad (operación inversa).

$$x - 5 = 2 \rightarrow \text{sumamos } 5$$

$$x - 5 + 5 = 2 + 5$$

0 ←

$$x = 7$$

3. **Multiplicación:** Si la operación que aparece junto a la variable es una multiplicación, debemos dividir por esa cantidad a ambos lados de la igualdad (operación inversa).

$$4 \cdot x = 8 \rightarrow \text{dividimos entre } 4$$

$$(4 \cdot x) : 4 = 8 : 4 \rightarrow \frac{4 \cdot x}{4} = \frac{8}{4}$$

1 ←

$$x = 2$$

4. **División:** Si la operación que aparece junto a la variable es una división, debemos multiplicar por esa cantidad a ambos lados de la igualdad (operación inversa).

$$\frac{x}{6} = 2 \rightarrow \text{multiplicamos por } 6$$

$$\frac{x}{6} \cdot 6 = 2 \cdot 6 \rightarrow \frac{x \cdot 6}{6} = 2 \cdot 6$$

1 ←

$$x = 12$$

En definitiva, para resolver una ecuación pensamos que tenemos dos cajas iguales (miembros) en las que hacemos las mismas operaciones: meter (sumar) y quitar (restar) cosas, partirlas en grupos (dividir) o completar los grupos (multiplicar).

Ejercicio 12: Resuelve las ecuaciones sencillas como en el ejemplo.

Enunciado	Operación realizada	Resultado
$x + 2 = -1$	$x + 2 - 2 = -1 - 2$	$x = -3$
$3 = x - 2$		
$2x = 10$		
$\frac{x}{6} = 3$		

El método para resolver una ecuación consiste en ir transformándola, mediante sucesivos pasos, en otras equivalentes más sencillas hasta despejar la incógnita (dejar sola la x).

Para transformar una ecuación en otra equivalente más sencilla, utilizaremos dos recursos:

- ❖ **Reducir sus miembros:** reducir los términos de una ecuación es operar dentro de cada caja: quitar paréntesis, juntar los números con los números y las x con las x .
- ❖ **Transponer los términos:** trasponer los términos de una ecuación es pasar todas las x a un miembro y todos los números a otro.

NIVEL 1. Una operación.

Ejercicio 13: Despeja la incógnita para resolver las ecuaciones.

a) $x + 2 = 5$	b) $x + 3 = 2$	c) $x + 8 = 0$	d) $x - 1 = 5$	e) $x - 5 = 1$
f) $3x = 6$	g) $5x = 15$	h) $-5x = 10$	i) $\frac{x}{4} = -1$	j) $\frac{5x}{-2} = -10$

NIVEL 2. Dos operaciones. Si tenemos sumas o restas y multiplicaciones o divisiones dentro de un mismo miembro (caja), primero sacamos las sumas o restas (porque son menos fuertes) y luego las multiplicaciones o divisiones.

$$\boxed{3x - 8} = \boxed{4} \quad * \text{ Sumamos 8 en cada caja.}$$

$$3x - 8 + 8 = 4 + 8$$

$$3x = 12 \quad * \text{ Dividimos entre 3}$$

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

$$x = 4$$

Ejercicio 14: Despeja la incógnita para resolver las ecuaciones.

① $3x - 2 = 4$	② $2x + 4 = 6$	③ $7x - 5 = -5$
④ $x + 5 = 4$	⑤ $2 + 3x = -4$	⑥ $2x - 1 = -11$
⑦ $7 = x + 1$	⑧ $0 = 3x + 12$	⑨ $8 = 5x - 2$
⑩ $5 - x = 2$	⑪ $6 - 2x = 4$	⑫ $4 - 5x = 9$
⑬ $3x - 1 = 1$	⑭ $4 = 3x + 5$	⑮ $5 = 4x + 7$
⑯ $0x + 2 = 2$	⑰ $1 + 0x = 4$	⑱ $-5 = 0x - 5$

RECUERDA. En la ecuación $3 - x = 2$, el coeficiente de $-x$ es -1 , es decir, tenemos

“menos una equis”.

$$\begin{cases} \text{BIEN:} & 3 - x = 2 \rightarrow -x = -1 \rightarrow x = 1 \\ \text{MAL:} & 3 - x = 2 \rightarrow x = 2 - 3 \end{cases}$$

Recuerda también que en esa ecuación el 3 está “sumando”, es positivo.

NIVEL 3. “x” en las dos cajas. Para saber cuánto vale una equis, tenemos primero que juntarlas todas, así que en una caja metemos los números y en otra las letras.

$\boxed{5x + 1} = \boxed{3x + 7}$ $\underline{5x} + 1 - \underline{3x} = \underline{3x} + 7 - \underline{3x}$ $2x + 1 = 7$ $2x + 1 - 1 = 7 - 1$ $2x = 6$ $x = 3$	<p>*Restamos “3x” para que las letras estén en la caja de la izquierda.</p> <p>*Restamos 1 para que los números estén en la caja de la derecha.</p> <p>*Dividimos entre 2 para obtener “x=algo”</p>
--	---

Ejercicio 15: Despeja la incógnita para resolver las ecuaciones.

①9 $8x - 4 = 5 - x$

②0 $5x + 3 = x + 15$

②1 $10 + x = 2 - 3x$

②2 $3x + 15 + 2x = -5$

②3 $5 + 2x + 1 = 7$

②4 $5 - 1 = x + 5 - 2x$

②5 $4 = x + 5 - 6x$

②6 $7x + 2 - 7x = 3 - 1$

②7 $5x + 3 - 5x = 7$

②8 $2x - 1 = x + 2$

②9 $3x + 2 = x + 6$

③0 $2x + 1 = 5x - 5$

③1 $1 - x = 4 - 2x$

③2 $3 + 7x = 2x + 5$

③3 $x - 6 = 5x - 2$

NIVEL 4. Varios términos en cada miembro. Siempre que podamos, operamos primero dentro de las cajas (reducir miembros) para que la ecuación quede más sencilla.

$2x - 1 - 5x = 2 + 3x + 1$ $-3x - 1 = 3 + 3x$ $-3x - 1 + 3x = 3 + 3x + 3x$ $-1 = 3 + 6x$ $-1 - 3 = 3 + 6x - 3$ $-4 = 6x$	<p>* Operamos</p> <p>*Sumamos “3x” para que las letras estén en la derecha.</p> <p>*Restamos “3” para que los números estén a la izquierda.</p>
--	---

$$-\frac{4}{6} = x \quad \rightarrow \quad -\frac{2}{3} = x$$

*Dividimos entre 6 y reducimos la fracción.

Ejercicio 16: Despeja la incógnita para resolver las ecuaciones.

$$\textcircled{34} \quad 6x - 2 + x = 2x + 3$$

$$\textcircled{35} \quad 7 + 3x - 3 = 4x + 5 + x$$

$$\textcircled{36} \quad 8x + 3 - 5x = 7 - 2x - 1$$

$$\textcircled{37} \quad 4x - 1 - 7x = 8 - x + 1$$

$$\textcircled{38} \quad 7x - 4 - 3x = 2 + 4x - 6$$

$$\textcircled{39} \quad 2 + 3x - 5 = 4x - 2 - x$$

NIVEL 5. Paréntesis. Primero quitamos siempre los paréntesis y luego operamos.

Ejercicio 17: Despeja la incógnita para resolver las ecuaciones.

$$\textcircled{40} \quad x - 7 = 6 - (x - 3)$$

$$\textcircled{41} \quad x - (1 - 3x) = 8x - 1$$

$$\textcircled{42} \quad 1 - (3x - 9) = 5x - 4x + 2$$

$$\textcircled{43} \quad 13x - 15 - 6x = 1 - (7x + 9)$$

$$\textcircled{44} \quad 7x - (4 + 2x) = 1 + (x - 2)$$

$$\textcircled{45} \quad 2(3x - 1) - 5x = 5 - (3x + 11)$$

$$\textcircled{46} \quad 1 - 2(2x - 1) = 5x - (5 - 3x)$$

$$\textcircled{47} \quad 7 - (2x + 9) = 11x - 5(1 - x)$$

$$\textcircled{48} \quad 4(5x - 3) - 7x = 3(6x - 4) + 10$$

$$\textcircled{49} \quad 4 - 7(2x - 3) = 3x - 4(3x - 5)$$

$$\textcircled{50} \quad 16x - 7(x + 1) = 2 - 9(1 - x)$$

$$\textcircled{51} \quad 6 - (8x + 1) = 4x - 3(2 + 4x)$$