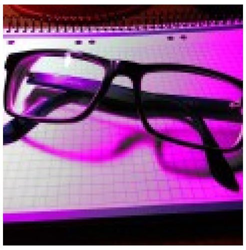
NÚMEROS

 Ángel Vázquez Hernández 2024



https://cienciamorada.es

Sumario

Este documento puede abrirse y editarse usando Libre Office.

ORTOGRAFÍA DE LOS NÚMEROS ESCRITOS CON CIFRAS

La utilización de los números arábigos ha ido cambiando con el tiempo, dando lugar a una diversidad de normas en distintos países. En España, según la RAE[1]:

- **Al escribir números de más de cuatro cifras, se agruparán estas de tres en tres, empezando por la derecha, y separando los grupos por espacios en blanco**: *1 234 567* (y no *1.234.567*[2] *o 1,234,567*[3]).

1 Real Academia Española. Se dedica a la regularización de la lengua española.
2 Notación tradicional en España.
3 Notación habitual en muchas calculadoras electrónicas, justo al revés que la notación tradicional española: utiliza puntos donde nosotros solíamos usar comas, y comas donde nosotros solíamos usar puntos. Esto genera confusión entre quienes utilizan poco la calculadora. Algunos modelos de calculadoras permiten modificar su configuración para usar puntos o comas como separadores decimales. En cualquier caso la mayoría de las calculadoras electrónicas representan, en el teclado, el punto y no la coma (suele estar en la última fila de teclas: una tecla con un punto en su centro).

- **Los números de cuatro cifras se escriben sin espacios de separación:** *1234* (no *1 234*).
- **Para separar la parte entera de la decimal debe usarse la coma, según establece la normativa internacional:** *El valor de π es 3,1416*.

En España la notación habitual es la coma. La RAE, no obstante, dice que «Con el fin de promover un proceso tendente hacia la unificación, se recomienda el uso del punto como signo separador de los decimales».

La Conferencia Internacional de Pesas y Medidas[4] también acepta tanto el punto como la coma.

4 Organismo que regula el Sistema Internacional de unidades.

El CSIC[5], por su parte, dice que las últimas indicaciones académicas recomiendan separar la parte decimal de la parte entera con un punto (3.1416), con el fin de unificar su uso con la normativa internacional, si bien se sigue aceptando el uso de la coma (3,1416). El uso del apóstrofo (3'1496) no es correcto.

El Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida, dice que "El símbolo del separador decimal puede ser la coma o el punto, en la propia línea de escritura. Preferiblemente se utilizará la coma, siempre que la tecnología y las aplicaciones donde se utilicen lo permitan."

¡CUIDADO! La mayoría de las calculadoras utilizan como separador decimal el punto (no la coma, como es tradicional en España) y separan las cifras en bloques de tres mediante comas (no mediante puntos, como es tradicional es España). Esto puede ocasionar confusiones en el alumnado con poco uso de estos dispositivos.

5 Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Agencia estatal española dedicada a la promoción de la investigación científica.

NÚMEROS. TIPOS, OPERACIONES Y REPRESENTACIÓN

Números naturales, enteros y reales

Durante la Edad Media la expansión del Islam estableció rutas culturales que se extendieron desde la India hasta la Península Ibérica. **En el siglo IX Fatima y Mariam al-Fihri fundaron una madrasa en Fez que se convertiría en la Universidad de Qarawiyyin, la más antigua del mundo.** De esta universidad saldría Gerberto de Aurillac, conocido por convertirse en el papa Silvestre II y por ser uno de los principales responsables del uso de números arábigos en Europa.

La palabra "cálculo" hace referencia al término latino "calculus", piedra, por el uso que los romanos hacían de piedras para realizar operaciones matemáticas. El nombre del matemático persa Al-Jwarizmi dió lugar a los términos "álgebra", "algoritmo" y "guarismo". Las bases de las matemáticas actuales llegaron de África. Los números arábigos proceden de la India.

Universidad de Qarawiyyin (Fez, Marrruecos), la más antigua del mundo, fundada por las hermanas tunecinas Fatima y Mariam al-Fihri en el siglo IX (Imagen: dominio público).

Números naturales, enteros y reales

Los números naturales son los utilizados para contar los elementos de un conjunto: ℕ = {0, 1, 2, 3, 4, 5,...}. El número "0" sería la ausencia de elementos en el conjunto, razón por la que algunas definiciones no lo incluyen dentro del conjunto de números naturales[6].

6 En la numeración romana el "0" no existía, por lo que en Europa no comenzó a utilizarse como número hasta el siglo XII, con la numeración hindi o arábiga.

Los números enteros son los números naturales, sus opuestos[7] y el cero: $\mathbb{Z}$ **={…, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4,…}.** En ausencia de signo se da por supuesto que se trata de números positivos.

¡CUIDADO! Hay una tendencia muy extendida a "saltarse" el cero, pasando en los números enteros directamente de -1 a 1, lo que ocasiona muchos errores.

Los números reales incluyen a los números enteros y a todos los demás números (más conocidos como "números decimales") que hay entre ellos. El conjunto de los números reales se simboliza como $\mathbb{R}$. Se representa gráficamente mediante la recta real.

¡CUIDADO! Hay unas normas básicas que hay que cumplir y que suelen ser ignoradas por los principiantes:

- Si la recta real se representa horizontalmente los valores negativos quedan a la izquierda, y los positivos a la derecha. Si se representa verticalmente los valores negativos quedan abajo y los positivos arriba.
- Dentro de un mismo eje todos los segmentos deben tener igual longitud[8].
- El "0" es un valor real[9].

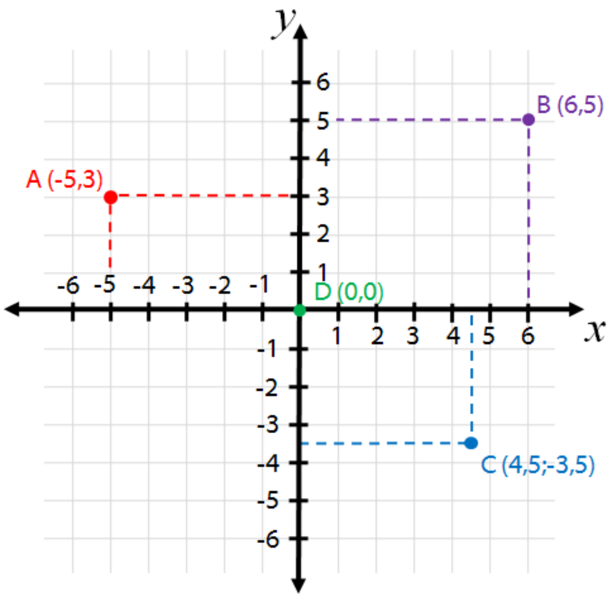


Imagen: [Anpaoliello](#) / [CC BY-SA](#)

El plano cartesiano utiliza dos ejes de coordenadas para localizar un punto. Sitúa los siguientes puntos en el plano cartesiano:

a) (2,4)

b) (-3,7)

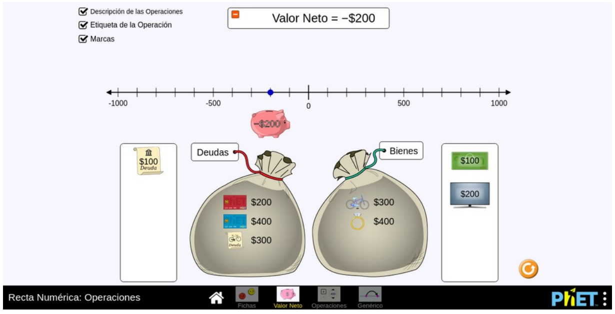
c) (4,-5)

d) (-3,-6)

7 Los números negativos.

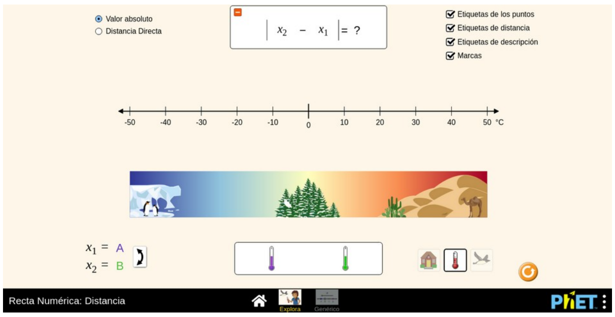
8 Es un error de principiante construir los segmentos "a ojo": utiliza la cuadrícula del papel para trabajar correctamente. En las escalas logarítmicas no se cumple esta regla, pero su uso excede el nivel de este curso.

9 Por alguna razón muchas personas tienden a "saltarse" el valor "0" al construir un eje, representando los números enteros como, por ejemplo -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4,… Pero el "0" es un valor real que debe ser representado entre los valores negativos y positivos.



Valor neto.

(Imagen: [Recta Numérica: Operaciones](https://phet.colorado.edu), [CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) https://phet.colorado.edu)



Las temperaturas habituales en la superficie terrestre suelen estar entre los -50 ºC y los 50 ºC.

(Imagen: [Recta Numérica: Distancia](https://phet.colorado.edu), [CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu)

https://phet.colorado.edu)

Notación científica

Para acortar la lectura y escritura de números se desarrolló la notación científica.

Escritura de números muy grandes

Si tenemos en cuenta que:

$a \cdot 10^{b} = a \cdot 10 \cdot 10 \cdot \ldots \cdot 10$

multiplicando ***b*** veces por ***10***, entonces podemos escribir números muy grandes de una forma breve. Por ejemplo:

$7 \cdot 10^{12} = 7\ 000\ 000\ 000\ 000$

$4.98 \cdot 10^{5} = 498\ 000$

¡CUIDADO! El uso de notación científica en la calculadora varía de unos modelos a otros, y deberás revisar tu calculadora para averiguar como utilizarla:

- Por ejemplo, para escribir $\boldsymbol{7 \cdot 10^{5}}$ la combinación de teclas a utilizar suele ser la siguiente: 7 EXP 5 o bien 7 ·10ˣ 5 (las teclas EXP y ·10ˣ suelen estar en la última fila del teclado de la mayoría de las calculadoras científicas).
- En la pantalla de la calculadora, según el modelo, puede aparecer de distintas formas. Por ejemplo:
  - $7 \text{x} 10^{05}$
  - 7 E05
  - 7 05
  - 7 E 5
  - Etc.

Escritura de números muy pequeños

Si tenemos en cuenta que:

$$a^{-b}=\frac{1}{a^b} \quad \text{entonces} \quad 10^{-x}=\frac{1}{10^x}$$

y esto nos permite escribir números muy pequeños (aunque de gran longitud) de una forma breve. Por ejemplo:

$$7\cdot 10^{-9}=7\cdot\frac{1}{10^9}=\frac{7}{1\,000\,000\,000}=0.000\,000\,007$$

¡CUIDADO! El signo "-" del exponente se introduce mediante una tecla que, en algunos modelos está marcada como (-) y en otros como + / - . Suele estar arriba, a la izquierda.

Números racionales

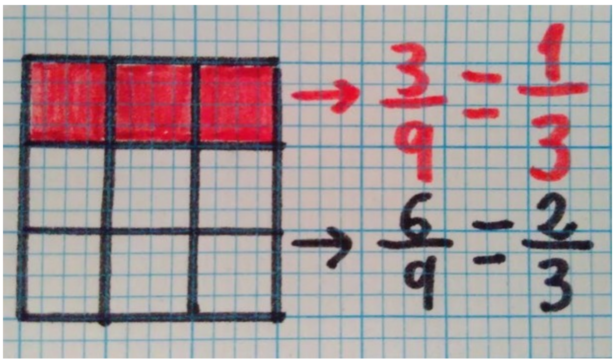
Los números racionales ($\mathbb{Q}$) son el subconjunto de los números reales que pueden expresarse como cociente de dos números reales. Son conocidos, también, como fracciones o quebrados.

Suelen representarse como un cociente en la forma $\frac{a}{b}$ **, donde *a* es el numerador y *b* el denominador.** El denominador indica el número de partes totales de un todo, y el numerador cuantas de esas partes son contabilizadas.

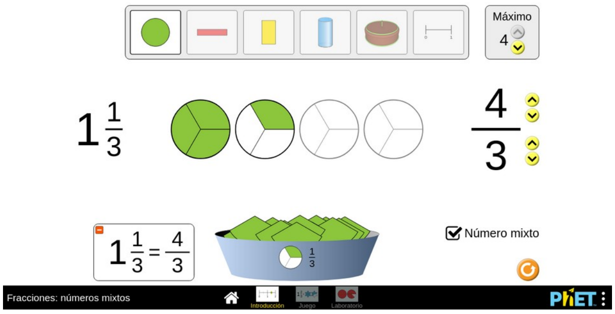
Ejemplo: en una familia hay tres mujeres y dos hombres.

- Total de miembros de la familia: 5 personas.
- Total de mujeres: 3.
- Total de hombres: 2.

La fracción de hombres será $\frac{2}{5}$ (dos quintos) y la de mujeres será $\frac{3}{5}$ (dos quintos).



Representación gráfica de fracciones
En la cuadrícula de la imagen se han coloreado en rojo tres cuadrados de un total de nueve, por lo que la fracción coloreada es de tres novenos. También puede interpretarse como que se ha coloreado una fila de un total de tres, por lo que la fracción coloreada es un tercio. La fracción no coloreada será seis novenos o dos tercios.



Números mixtos.

(Imagen: Fracciones: números mixtos, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder https://phet.colorado.edu)

Actividades

Calcula, y representa gráficamente, las fracciones de hombres, mujeres y personas no binarias[10] de tu familia.

Divisibilidad

Se considera que un número es divisible entre otro cuando el resultado de dicha división es un número entero.

- **Un número es divisible entre 2** si termina en cero o cifra par.
- **Un número es divisible entre 3** si la suma de sus cifras es tres o múltiplo de tres.
- **Un número es divisible entre 5** si termina en cero o cinco.

10 Personas que no se identifican como hombres ni como mujeres de modo constante.

Descomposición en producto de factores primos

Un número primo es aquel que solo es divisible entre sí mismo y la unidad: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, etc.

Todo compuesto (es decir, entero no primo) puede expresarse como un producto de factores primos. Esto suele hacerse para encontrar el mínimo común múltiplo (MCM) y el máximo común divisor (MCD) de varios números.

Ejemplo: supongamos que necesitamos conocer el mínimo común múltiplo y máximo común divisor de 12 y 30.

Comenzamos descomponiendo 12 y 30 en productos de factores primos:

$$12=2^2\cdot 3$$

$$30=2\cdot 3\cdot 5$$

Obtendremos el mínimo común múltiplo de ambas cantidades como el **producto de los factores comunes[11] y no comunes con el mayor exponente[12]**:

$$2^2\cdot 3\cdot 5=60$$

El máximo común divisor lo obtendremos como el **producto de los factores comunes[13] con en menor exponente[14]**:

$$2\cdot 3=6$$

11 En este caso: 2, 3 y 5.
12 En este caso, entre 2 y 2^2, escogemos 2^2 (2 tiene exponente 1, mientras que 2^2 tiene exponente 2, que es mayor).
13 En este caso: 2 y 3.
14 En este caso, entre 2 y 2^2, escogemos 2 (2 tiene exponente 1, mientras que 2^2 tiene exponente 2, que es mayor).

El mínimo común múltiplo de 15 750 y 4050 es 141 750, mientras que el máximo común divisor es 450.

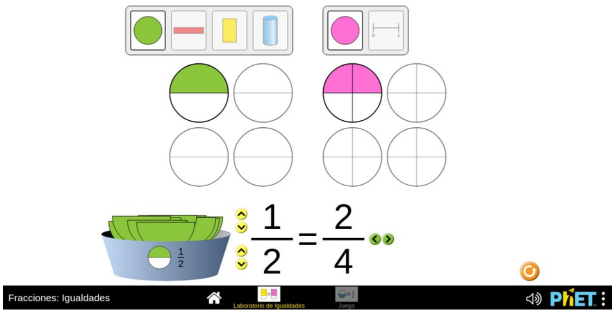
Algunos ejemplos de descomposiciones de números en productos de factores primos:

Algunos ejemplos de MCD y MCM:

Fracciones equivalentes

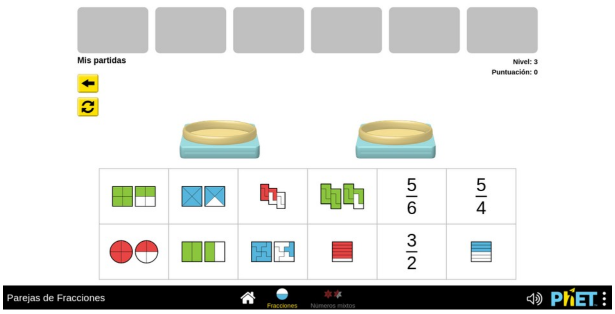
Dos fracciones son equivalentes si representan el mismo número racional. Ejemplo:

$$\frac{1}{2}=\frac{2}{4}=\frac{3}{6}=0.5$$



Fracciones equivalentes.

(Imagen: Fracciones: igualdades, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder https://phet.colorado.edu)



Encuentra las parejas de fracciones.

(Imagen: Parejas de Fracciones, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder https://phet.colorado.edu)

A veces, para facilitar los cálculos, es conveniente sustituir una fracción por otra equivalente cuyos valores de numerador y denominador tengan el menor valor absoluto posible (fracción irreducible). Para eso es recomendable expresar numerador y denominador como productos de factores primos y, posteriormente, eliminar los factores comunes[15]. Ejemplo:

$$\frac{12}{30}=\frac{2^2\cdot 3}{2\cdot 3\cdot 5}=\frac{2}{5}$$

Actividades

Obtén fracciones irreducibles de las siguientes:

a) $\frac{10}{25}$

b) $\frac{20}{30}$

c) $\frac{30}{45}$

d) $\frac{40}{50}$

e) $\frac{250}{60}$

15 En este caso los factores comunes son 2 y 5. El proceso es equivalente a dividir numerador y denominador entre su máximo común divisor.

Método estándar de redondeo

A veces no deseamos o no es posible escribir la totalidad de cifras decimales de una cantidad, pero para decidir como representar estas cantidades con el menor error posible conviene seguir un método adecuado. Según el método estándar de redondeo:

- **Si el siguiente decimal es menor que 5** el anterior no se modifica.

Ejemplo: $3.141 \simeq 3.14$

- **Si el siguiente decimal es mayor que 5** el anterior se aumenta una unidad.

Ejemplo: $3.14159 \simeq 3.1416$

- **Si el siguiente decimal es 5 no seguido de ceros** el anterior se aumenta una unidad.

Ejemplo: $3.14159 \simeq 3.142$

- **Si el siguiente decimal es 5 seguido de ceros** el anterior se aumenta en una unidad si es impar, y se conserva si es par (el resultado, según esta regla, terminará siempre en una cifra par).

Ejemplo: $2.35 = 2.35000 \simeq 2.4$

Ejemplo: $2.45 = 2.45000 \simeq 2.4$

Cifras significativas

Las cifras significativas son aquellas que suponemos ciertas (las demás pueden estar afectadas por un error de medida).

Ejemplos:

27	2 cifras significativas
27.5	3 cifras significativas
27.50	4 cifras significativas

En multiplicaciones, divisiones y potencias **el resultado final tendrá tantas cifras significativas como el factor que menos tenga.**

Ejemplo: **25.69·1.5=38**.535

El número "25.69" tiene cuatro cifras significativas, pero **"1.5" solo tiene dos cifras signficativas**, por lo que **el resultado "38.535" solo tiene dos cifras significativas (las siguientes ya no son fiables) y, en consecuencia, redondeamos a dos cifras**: $38.535 = 39$

Números periódicos

Los números *periódicos* son números racionales con infinitas cifras decimales que pueden representarse fácilmente por una propiedad especial: a partir de cierto punto su parte decimal está formada por una o varias cifras que se repiten *periódicamente*.

Ejemplos:

$$\frac{1}{3} = 0.3333333 \ldots = 0.\hat{3}$$

$$\frac{1}{6} = 0.1666666 \ldots = 0.1\hat{6}$$

¡CUIDADO! La mayoría de las calculadoras electrónicas[16] son incapaces de utilizar correctamente números periódicos, por lo que estos suelen aparecer en la pantalla redondeados en su última cifra.

Ejemplos:

$$\frac{1}{3} = 0.3333333 \qquad \frac{1}{6} = 0.1666667$$

Multiplicaciones y divisiones

Producto de dos factores, o división

a) **+·+=+**

b) **+·-=-**

c) **-·+=-**

d) **-·-=+**

Producto de múltiples factores

a) Si hay un número par de signos "-" el resultado es positivo.

Ejemplo: - 3·(- 2)·(- 4)·(- 1)=24

b) Si hay un número impar de signos "-" el resultado es negativo.

Ejemplo: - 3·2·(- 4)·(- 1)=- 24

16 La mayoría, no todas: algunas calculadoras sí que son capaces de representar en la pantalla y utilizar adecuadamente números periódicos.

Potencia de base negativa

a) Si el exponente es par el resultado es positivo.

Ejemplo: $(-3)^2=-3\cdot-3=9$

b) Si el exponente es impar el resultado es negativo.

Ejemplo: $(-3)^3=-3\cdot-3\cdot-3=-27$

¡CUIDADO! Es muy diferente el resultado si el hay un signo "-" dentro o fuera de un paréntesis elevado a un exponente.

Ejemplo:

$(-3)^2=(-3)\cdot(-3)=9$

$-3^2=-3\cdot3=-9$

Jerarquías de operaciones

Las operaciones se realizan en el siguiente orden:

1. Paréntesis y corchetes.
2. Potencias y raíces.
3. Multiplicaciones y divisiones.
4. Sumas y restas.

Actividades

a) 13-(9+5)=
b) (5-7)-(11-4+2)=
c) 30-2·(5+7)=
d) 3·4-6·(10-4·2)=
e) 15+4·(3+5·3-6·2)=
f) 8+7·2-3·(9-5)+3·4=
g) [6-(-8)]-[-4-(-10)]=
h) (2-8)+(5-7)-(-9+6)-(-5+7)=
i) [(-9)-6]:(-5)=
j) - 3·[-9 -(-7)]=
k) [5-(-18)]:[9-15]=
l) 4·(-6)-(-15)-2·(-7)=
m) 9·5+4-3·(2-5)+(8:2)=
n) - 4·(-5)+7·(-8)- 5·4· (- 12 +5)+8=
o) 3·4+8(2-7)-4(-5)·2+8=
p) - 4·(- 3·2+5) -8·(2+7)+3=
q) 4+3·(2-5) -4·(8+7)=
r) $13^2-(9+5)^3=$
s) $3\cdot4^2-6^2\cdot(10-4\cdot2)^3=$
t) $3\cdot4^2+(-6)^2\cdot(10-4\cdot2)^3=$
u) $\sqrt{4}$ = (solución)
v) $\sqrt{8+7\cdot2-3\cdot(9-5)+3\cdot4}$ = (solución)

¡CUIDADO! Es una costumbre muy extendida la de escribir el símbolo de la raíz sin abarcar la totalidad de la operación afectada por dicha raíz, lo que constituye una incorrección que puede dar lugar a errores de cálculo por no ser suficientemente cuidadoso.

¿Conoces la app Photomath**? Escanea operaciones escritas a mano y calcula su resultado.** Puede servirte para comprobar si has aprendido a aplicar correctamente las jerarquías de operaciones y la regla de signos.

Suma y resta de fracciones

Fracciones de igual denominador

$$\frac{a}{b}+\frac{c}{b}-\frac{d}{b}=\frac{a+c-d}{b}$$

Ejemplo:

$$\frac{1}{2}+\frac{3}{2}-\frac{5}{2}=\frac{1+3-5}{2}=\frac{-1}{2}=-0.5$$

Algunos ejemplos de sumas y restas de fracciones con igual denominador:

Fracciones de distintos denominadores

Para sumar y restar fracciones de distintos denominadores es necesario sustituirlas por fracciones equivalentes pero con denominador común.

Ejemplo:

$$\frac{5}{12}+\frac{7}{30}$$

Lo más conveniente es sustituir ambas fracciones por otras equivalentes pero con un denominador que sea el mínimo común múltiplo[17] de 12 y 30 que, como ya hemos calculado, es 60.

Para obtener una fracción equivalente a $\frac{5}{12}$ pero con denominador 60 tendremos que multiplicar numerador y denominador por un valor que haga que el denominador sea 60. Buscamos ese número dividiendo 60 entre 12: 5. Multiplicamos numerador y denominador por ese valor:

$$\frac{5}{12}=\frac{5\cdot 5}{12\cdot 5}=\frac{25}{60}$$

Lo mismo hacemos con la otra fracción:

60/30=2

$$\frac{7}{30}=\frac{7\cdot 2}{30\cdot 2}=\frac{14}{60}$$

Entonces

$$\frac{5}{12}+\frac{7}{30}=\frac{25}{60}+\frac{14}{60}=\frac{25+14}{60}=\frac{39}{60}$$

17 En realidad nos servirá cualquier múltiplo común como, por ejemplo, $12\cdot 15=180$ pero un valor más pequeño será más sencillo de manejar y reducirá la probabilidad de cometer errores de cálculo.

Algunos ejemplos de sumas y restas de fracciones con distinto denominador.

Más ejemplos:

Más ejemplos:

Actividades

Resuelve las siguientes sumas simplificando el resultado a una fracción irreducible cuando sea posible:

a) $\frac{2}{3}+\frac{4}{5}$

b) $\frac{25}{30}+\frac{45}{50}$

c) $\frac{25}{30}+\frac{45}{50}-(\frac{2}{3}-\frac{4}{5})$

Multiplicación de fracciones

$$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{a\cdot c}{b\cdot d}$$

Ejemplo:

$$\frac{5}{3}\cdot\frac{8}{7}=\frac{5\cdot 8}{3\cdot 7}=\frac{40}{21}$$

Algunos ejemplos de multiplicación de fracciones:

Actividades

Resuelve las siguientes multiplicaciones simplificando el resultado a una fracción irreducible cuando sea posible:

d) $\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}$

e) $\frac{25}{30}\cdot\frac{45}{50}$

f) $(\frac{25}{30}\cdot\frac{45}{50})-(\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5})$

División de fracciones

$$\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a\cdot d}{b\cdot c}$$

Ejemplo:

$$\frac{5}{3}:\frac{8}{7}=\frac{5\cdot 7}{3\cdot 8}=\frac{35}{24}$$

Algunos ejemplos de división de fracciones:

Actividades

[Resuelve las siguientes divisiones simplificando el resultado a una fracción irreducible cuando sea posible:]

g) $\frac{2}{3}:\frac{4}{5}$

h) $\frac{25}{30}:\frac{45}{50}$

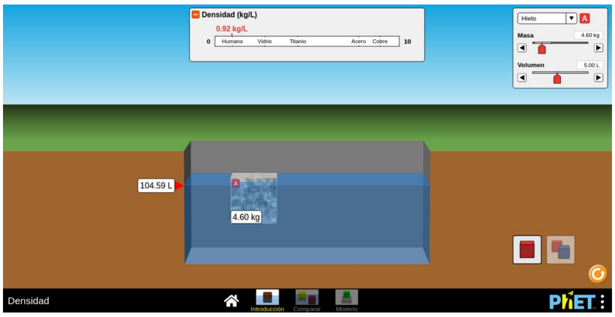
i) $(\frac{25}{30}:\frac{45}{50})-(\frac{2}{3}:\frac{4}{5})$

[Más ejemplos:]

[Más ejemplos:]

PROPORCIONALIDAD

Densidad



La densidad es una propiedad característica $Densidad=\frac{Masa}{Volumen}$

(Imagen: [Densidad], [CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder]

[https://phet.colorado.edu])

Con una balanza y un recipiente que pueda medir volúmenes de líquidos es posible averiguar la densidad de un objeto ¿Se te ocurre cómo?

Actividades

a) [¿Cuál es la densidad de un cuerpo cuya masa es 50 kg y su volumen es 70 dm^3?]

b) ¿Cuál es la masa de un cuerpo cuya densidad es 1.2 kg/dm^3 y cuyo volumen es 30 dm^3?

c) ¿Cuál es el volumen de un cuerpo de 40 kg de masa y una densidad de 0.5 kg/dm^3?

d) ¿Cuál es la densidad de un cuerpo cuya masa es de 800 kg y su volumen 0.6 m^3?

e) ¿Cuál es la masa de un cuerpo de 0.900 m^3 si su densidad es de 700 kg/m^3 ?

f) ¿Cuál es el volumen de un cuerpo de 1500 kg si su densidad es de 0.5 kg/m^3?

Más problemas de densidad:

Más problemas de densidad:

Concentración

La concentración es un la proporción existente entre la cantidad de soluto (un componente de una disolución o mezcla, normalmente un componente minoritario) y la cantidad total de disolución (una mezcla homogénea), o entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente. Puede expresarse de muchas formas, como por ejemplo concentración en g/L y en porcentaje.

Concentración en g/L

La concentración en g/L es el cociente entre la masa (en gramos) de soluto y el volumen (en litros) de la disolución:

$$Concentración = \frac{Masa\ en\ gramos}{Volumen\ en\ litros}$$

¡CUIDADO! No hay que confundir volumen de disolución con volumen de disolvente. Con frecuencia es la misma, pero en ocasiones (al mezclar dos líquidos, por ejemplo) el volumen de la disolución es mayor que el del disolvente. Puede ocurrir, incluso, que el volumen de la disolución sea inferior al de la suma de los volúmenes de soluto y disolvente.

A veces la masa del soluto se expresa en unidades distintas al gramo, y el volumen de la disolución en unidades distintas al litro.

Ejemplo: en la etiqueta de una botella de agua mineral figura la siguiente composición del soluto:

Soluto	Concentración (mg/L)
Bicarbonatos	297.2
Sulfatos	43.9
Cloruros	35.8
Calcio	88.7
Magnesio	23.4
Sodio	18.6
Sílice	7.1

a) Haz una tabla en la que se indique la concentración de cada soluto en g/L.

b) Si la botella es de 33 cl ¿Qué cantidad habrá de cada uno de los solutos?

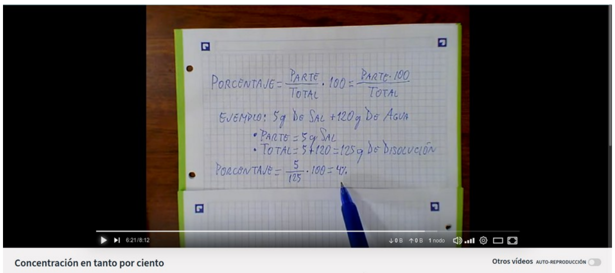
c) Calcula la cantidad de agua que tendríamos que tomar si quisiéramos tener 5 g de bicarbonatos. Haz el cálculo también para 5 g de cada uno de los demás solutos.

En la sección Alimentos de Ciencia Morada puedes encontrar muchos ejemplos de etiquetas que indican la concentración de sus componentes. Puedes practicar problemas de concentración con esos datos.

Algunos ejemplos:

Más ejemplos:

Porcentaje en masa



El porcentaje o [tanto por ciento en masa] de una mezcla o disolución puede calcularse de la siguiente forma:

$$Porcentaje\,en\,masa = \frac{Masa\,de\,soluto}{Masa\,total} \cdot 100$$

¡CUIDADO! No se pueden mezclar unidades. La masa de soluto y la masa total deben estar indicadas en la misma unidad. No se puede, por ejemplo, indicar la masa de soluto en gramos y la masa total en kilogramos.

Ejemplo: en una muestra de 100 g de azúcar de caña hay 98 g de hidratos de carbono.

a) ¿Cuál será el porcentaje en masa de hidratos de carbono en la muestra de azúcar de caña?

b) ¿Qué cantidad de hidratos de carbono habrá en 2 kg de azúcar de caña?

c) ¿Qué cantidad de azúcar de caña es necesario reunir para tener 2 kg de hidratos de carbono?

Porcentaje en volumen

El porcentaje o tanto por ciento en volumen de una disolución puede calcularse de la siguiente forma:

$$Porcentaje\,en\,volumen = \frac{Volumen\,de\,soluto}{Volumen\,total} \cdot 100$$

Ejemplo: una cerveza tiene un 4,5 % en volumen de alcohol.

a) ¿Qué cantidad de alcohol habrá en una botella de 1 L? ¿Y en una de 33 cL? ¿Y en una de 20 cL?

b) ¿Qué cantidad de cerveza sería necesaria para tener 2 L de alcohol?

En la sección Alimentos de Ciencia Morada puedes encontrar muchos ejemplos de etiquetas que indican los porcentajes de sus componentes. Puedes practicar problemas con esos datos.

Algunos ejemplos:

Más ejemplos:

Más ejemplos:

Más ejemplos: