



### MOMENTO UNO: EXPLORACION

En la vuelta clasificatoria de un premio del campeonato de fórmula 1 se registraron los tiempos de seis competidores así:



Piloto	Tiempo (s)
Oreste Mang	46,651
Fiel Daniel	46,173
Gustavo Matta	48,944
Laureano Caporali	46,78
Fabián Pérez	46,365
Flavio Soler	46,336

¿Quién se ubicará primero al día siguiente en la grilla de partida?

### MOMENTO DOS: ESTRUCTURACION

#### Números decimales

Los números decimales surgen de la necesidad de medir, de manera aproximada, cantidades continuas.

### 3.1 Fracción decimal

Una **fracción decimal** es un número fraccionario cuyo denominador es una potencia de 10, por ejemplo  $\frac{2}{10}$ ,  $\frac{7}{100}$  o  $\frac{547}{1.000}$  entre muchas otras.

Las fracciones decimales se nombran según la potencia de 10 que represente su denominador, así

Fracción	$\frac{a}{10}$	$\frac{b}{100}$	$\frac{n}{1.000}$	$\frac{z}{10.000}$
Decimal	$a$ décimos	$b$ centésimos	$n$ milésimos	$z$ diezmilésimos

Las fracciones simplificadas cuyo denominador solo tiene a los números 2 o 5 como factores primos se pueden escribir como fracciones decimales. Para ello, se realiza la complicación que permite expresarlas con un denominador que sea potencia de diez. Por ejemplo:

⇒  $\frac{3}{5}$  se puede amplificar por 2 y obtener  $\frac{3 \times 2}{5 \times 2} = \frac{6}{10}$  que corresponde a la fracción decimal seis décimos.

⇒  $\frac{17}{20}$  se puede amplificar por 5 y obtener  $\frac{17 \times 5}{20 \times 5} = \frac{85}{100}$  que corresponde a la fracción decimal 85 centésimos.

#### Numero decimal

#### Historia de las matemáticas

##### Stevin y los decimales



Simón Stevin (1548-1620) nació en Brujas, Bélgica, conocido como uno de los primeros expositores de la teoría de las fracciones decimales en el opúsculo *De Thiende* (1585).

Hizo importantes aportes en su época en diversos campos del conocimiento como la astronomía y la física.

La expresión **decimal de un número**, conocida comúnmente como **número decimal**, en general, se obtiene al realizar la división del numerador entre el denominador de una fracción decimal. Por ejemplo:

$\frac{12}{10}$  se puede escribir como 1,2.

$\frac{7}{10}$  se puede escribir como 0,7.

En todo número decimal se puede indentificar una parte entera y una parte decimal. Estas partes están separadas por una coma decimal. Por ejemplo,

$$\frac{471}{100} = 4,71$$

4 es la parte entera y 71 es la parte decimal.

Observa la tabla de posición para el número decimal 12,093.

Cifras enteras			Coma decimal	Cifras decimales				
Unidades de mil	Centenas	Decenas	Unidades		Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas
		1	2	,	0	9	3	

### Conversión de fracción decimal a número decimal

Para convertir una fracción decimal a un número decimal se escribe el numerador de la fracción y en él se separan con una coma, de derecha a izquierda, tantas cifras decimales como ceros tenga el denominador de la fracción. Si las cifras del numerador no son suficientes, se escriben a la izquierda del número, tantos ceros como sea necesario.

Por ejemplo, para escribir en expresión decimal  $\frac{27}{10}$ ,  $\frac{37}{100}$  y  $\frac{53}{1.000}$  se realiza lo siguiente:

⇒  $\frac{27}{10} = 2,7$  Como hay un cero en el denominador, queda una cifra a la derecha de la coma decimal.

⇒  $\frac{37}{100} = 0,37$  Como hay dos ceros en el denominador, quedan dos cifras a la derecha de la coma decimal y se coloca un cero como parte entera.

⇒  $\frac{53}{1.000} = 0,053$  Como hay tres ceros en el denominador, deben quedar 3 cifras a la derecha de la coma decimal; como el numerador sólo tiene dos cifras, se debe escribir un cero a la izquierda del 53.

### Conversión de numero decimal a fracción decimal

Para convertir un decimal a fracción decimal, se escribe como numerador el número decimal, a partir de su primera cifra diferente de cero sin la coma. Como denominador se escribe una potencia de diez que tenga tantos ceros como cifras decimales tenga el número decimal.

Por ejemplo,  $73,8 = \frac{738}{10}$ ;  $0,027 = \frac{27}{1.000}$ ;  $1,08 = \frac{108}{100}$

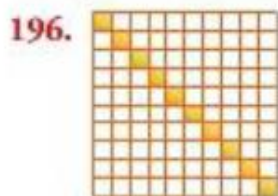
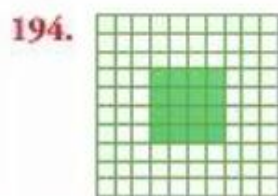
### Conversión de fracción a número decimal

Para convertir una fracción no decimal a número decimal, se divide el numerador entre el denominador. Para esto, se agrega al cociente una coma y al dividendo, tantos ceros como sean necesarios para continuar la división hasta que el residuo sea cero o empiece a repetirse. Este proceso también se puede usar con las fracciones decimales.



MOMENTO TRES: PRACTICA  
Actividad 1

**E** Determina el número decimal que representa el gráfico.



**E** 197. Completa la tabla:

Número decimal	Parte entera	Parte decimal	Lectura
6,12			
			12 unidades y 5 décimas
	12	123	
1,244			
			119 unidades, 48 milésimas
	0	94	
			3 enteros y 5 milésimos

**E** Encuentra la expresión decimal de cada una de las siguientes fracciones.

198.  $\frac{5}{2}$       200.  $\frac{55}{14}$       202.

199.  $\frac{8}{9}$       201.  $\frac{8}{15}$       203.

**R** Escribe las palabras que corresponden para completar las frases.

204. Tres unidades son \_\_\_\_\_ milésimas.

205. Una décima es igual a \_\_\_\_\_ centésimas; igual a \_\_\_\_\_ milésimas.

206. Veintitrés milésimas son \_\_\_\_\_ centésimas; son \_\_\_\_\_ décimas.

**R** Usa números decimales para expresar los siguientes tiempos en horas usando números decimales.

207. 2 horas y cuarto      209. 3 horas y media

208. 10 minutos      210. 1 hora y 45 minutos

**I** Responde. Luego, explica tu respuesta.

211. ¿40 puede ser el denominador de una fracción decimal?

212. ¿Un número natural es una fracción decimal?

213. ¿Todos los números decimales son fracciones decimales?

**S** Resuelve las siguientes situaciones expresando el resultado en forma decimal y como fracción.

214. La masa de las tres cajas es  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{18}{5}$  y  $\frac{11}{4}$  de kg, respectivamente.



Expresa cada uno de estos datos en forma decimal.

215. María ha recorrido veinticinco centésimas de la longitud del camino de la casa al colegio. ¿Qué parte del camino le queda por recorrer, si la distancia entre el colegio y la casa es de 1.500 m?

**S** Una prueba de inglés consta de 10 preguntas, 3 de escucha, 2 de gramática, 4 de interpretación de texto y una de vocabulario.

216. ¿Qué número decimal relaciona el número de preguntas que no son de escucha con respecto al total de preguntas?

217. ¿Qué número decimal relaciona el número de preguntas de gramática con respecto a las de interpretación de texto?

**S** Escribe dos ejemplos que cumplan cada una de las condiciones dadas.

218. Número de tres cifras decimales donde la cifra de las décimas sea el triple de las centésimas.

219. Número cuya cifra de las centésimas sea la tercera parte de las milésimas.

220. Número donde las décimas sean el doble de las centésimas y las milésimas sean la tercera parte de las unidades.

## ORDEN EN LOS NUMEROS DECIMALES

Ordenar dos números decimales consiste en determinar cuál de ellos es mayor, o menor, o si son iguales.

Para ordenar dos números decimales se deben analizar los siguientes criterios:

- **Primero**, se comparan sus partes enteras y es mayor el número decimal que tiene mayor parte entera.

$$5,37 < 6,378 \text{ porque la parte entera } 5 \text{ es menor que } 6.$$

- **Luego**, si las partes enteras son iguales, entonces, se debe comparar la parte decimal; para ello, se iguala la cantidad de cifras que tienen las partes decimales de los dos números completando con ceros. Posteriormente, se comparan estas partes decimales y será mayor la que represente un valor más grande. Por ejemplo, para comparar 8,72 y 8,702:

Primero, se comparan las partes decimales completando la cantidad de cifras con ceros, lo cual permite obtener los números 8,720 y 8,702. Así,  $720 > 702$  por lo tanto  $8,72 > 8,702$

También,  $9,5 = 9,50$  ya que la parte entera de los dos números es igual y la parte decimal en ambos casos al igualarlas con ceros es 50.

## LOS DECIMALES Y LOS PORCENTAJES

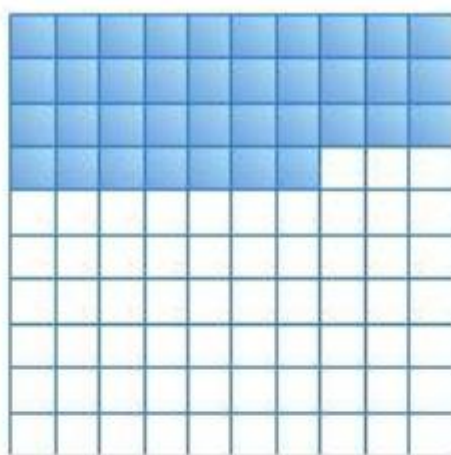
Existen varias expresiones en las que el término "porcentaje" o "por ciento" tiene un papel importante. Expresiones como "el 20 por ciento de descuento" o "el impuesto del 16 por ciento", entre muchas otras, se escuchan de manera cotidiana.

El porcentaje representa una fracción decimal cuyo denominador es 100 y se representa con el símbolo % que significa por cada cien.

Por ser una fracción decimal, el porcentaje se puede representar como número decimal o como fraccionario.

Por ejemplo, 37% se puede escribir como 0,37 o como  $\frac{37}{100}$ .

Esta expresión representa 37 de cada 100 y gráficamente se puede observar en la ilustración:



Para calcular el porcentaje de una cantidad dada se realizan los siguientes pasos:

- **Primero**, se convierte el porcentaje a fracción decimal, teniendo en cuenta que el denominador es 100.
- **Luego**, se multiplica la fracción decimal por la cantidad dada.

Por ejemplo, hallar el 40% de 200 corresponde a calcular  $\frac{40}{100}$  de 200 así:

$$\frac{40}{100} \times 200 = \frac{40 \times 200}{100} = 80$$

También, se puede hallar utilizando el número decimal, así:  $0,40 \times 200 = 80$ .



## ACTIVIDAD 2

**f** Expresa el área de cada región sombreada como un porcentaje:

258.



259.



260.



**E** 261. Completa la siguiente tabla.

Porcentaje	Fracción	Decimal	Lectura
1%			
	$\frac{5}{100}$		
		0,1	
25%			
		0,4	
		0,7	
75%			
			87 por ciento
	1		

Los estudiantes de sexto grado presentaron una prueba de inglés y el profesor elaboró la siguiente tabla para mostrar los resultados obtenidos.

Grado sexto		
Prueba de inglés		
Resultado	Mujeres	Hombres
Aprobaron	15	8
No aprobaron	10	24

Con base en la tabla, responde las preguntas que el profesor planteó a los estudiantes:

274. ¿Cuál es el total de estudiantes que presentaron la prueba?
275. ¿Qué porcentaje de los estudiantes aprobó el examen?
276. ¿Qué porcentaje de las niñas aprobó el examen?
277. ¿Qué porcentaje de hombres no aprobó el examen?

## OPERACIONES CON DECIMALES

### Multiplicación de decimales

Para multiplicar dos números decimales se multiplican dichos números como si fueran números naturales.

Se debe garantizar que el producto o resultado tenga tantas cifras decimales como cifras decimales tengan en total los dos factores. Es decir, se debe contar la cantidad de cifras decimales que tienen entre los dos factores y esa misma cantidad de cifras decimales se deben separar en el resultado de la multiplicación.

Por ejemplo:

Multiplicar  $3,54 \times 14,8$

Como los factores tienen en total tres cifras decimales, el resultado de la multiplicación debe quedar con tres cifras decimales

3,54

14,8

→ 3 cifras decimales

$$\begin{array}{r}
 3,54 \\
 \times 14,8 \\
 \hline
 2832 \\
 1416 \\
 354 \\
 \hline
 52,392
 \end{array}$$

→ 3 cifras decimales

Es importante notar que la coma solo se escribe en el resultado final.

## EJEMPLOS

1. Un tren que viaja a 45 km/h tarda 3,5 horas en recorrer la distancia entre dos pueblos. ¿Qué distancia recorre el tren?

La distancia que recorre un cuerpo que se mueve con la misma rapidez todo el tiempo se puede encontrar multiplicando el tiempo del recorrido por la rapidez, por tanto,

$$\text{Distancia total} = 45 \times 3,5$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 3,5 \\ \hline 225 \\ 135 \\ \hline 157,5 \end{array} \text{ km recorre el tren}$$

2. Hallar el área de un cuadrado cuyo lado mide 87,6 cm.

Como  $A = l \times l$ , se debe multiplicar el lado del cuadrado por sí mismo.

$$A = (87,6)^2 \text{ que se realiza}$$

$$\begin{array}{r} 87,6 \\ \times 87,6 \\ \hline 5256 \\ 6132 \\ 7008 \\ \hline 7.673,76 \end{array}$$

Luego, el área del cuadrado es 7.673,76 cm<sup>2</sup>.

## DIVISION DE NUMEROS DECIMALES

En la **división de números decimales** se puede presentar que tanto el dividendo como el divisor sean números decimales, que el dividendo sea decimal y el divisor un número natural o que el dividendo sea natural y el divisor decimal.

### Un número decimal entre un número natural

Se efectúa la división correspondiente, teniendo en cuenta que al bajar la cifra decimal del dividendo se debe poner una coma en el cociente.

Por ejemplo, para dividir 32,87 entre 8 y 97,106 entre 14 se debe efectuar:

$$\begin{array}{r} 32,87 \quad | \quad 8 \\ 08 \quad \underline{4,10875} \\ 07 \\ 70 \\ 60 \\ 40 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97,106 \quad | \quad 14 \\ 131 \quad \underline{6,936142857} \\ 050 \\ 086 \\ 020 \\ 60 \\ 40 \\ 120 \\ 080 \\ 100 \\ 20 \end{array}$$

Empieza a repetirse el residuo y aparecerá el período en el cociente.

En la división de 32,87 entre 8 el resultado es 4,10875 que es una expresión decimal exacta. La coma en el cociente se debe escribir en el momento en el que se baja el 8 del dividendo, que es la primera cifra decimal de 32,87.

En la división 97,106 entre 14 el resultado es 6,936 $\overline{142857}$ , la cual es una expresión decimal periódica mixta, con un período de seis cifras 142857. La coma en el cociente se escribió al bajar el 1.

### Un número natural entre un número decimal

Para dividir un número natural entre un número decimal se deben seguir los siguientes pasos:

- **Primero**, se multiplican el dividendo y el divisor por la potencia de diez que tenga tantos ceros como cifras decimales tenga el divisor.
- **Segundo**, se realiza la división.

Por ejemplo, para efectuar la división  $4.104 \div 4,5$  se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

Como hay una cifra decimal en 4,5, se multiplican los dos números por 10.

$$4.104 \times 10 = 41.040 \text{ y } 4,5 \times 10 = 45$$

Luego, la división que se debe realizar es:  $41.040 \div 45$ .

$$\begin{array}{r} 41.040 \overline{) 45} \\ 54 \quad 912 \\ 090 \\ 0 \end{array}$$

### Un número decimal entre un número decimal



Actividad

Para dividir un número decimal entre un número decimal, se realiza el siguiente procedimiento:

- **Primero**, se multiplican el dividendo y el divisor por la potencia de diez que tenga tantos ceros como cifras decimales tenga el divisor.
- **Segundo**, si en el dividendo siguen apareciendo cifras decimales, se resuelve la división como en el caso de un número decimal entre un número natural.

Por ejemplo, para dividir 193,86 entre 5,4 se realiza:

Como 5,4 tiene cifra decimal, mientras que 193,86 tiene dos cifras decimales, se deben multiplicar los dos números por 10, así:

$$193,86 \times 10 = 1.938,6 \text{ y } 5,4 \times 10 = 54$$

Luego la división que se debe realizar es  $1.938,6 \div 54$  y su resultado es 35,9.

La cantidad de cifras decimales que se deben obtener para el cociente de la división depende del contexto de la situación que se desee resolver.



### ACTIVIDAD 3

**E** Completa los cuadros, sabiendo que la suma horizontal y vertical en todos los casos es siempre 22.

284.

11,33	4,40	
	10,33	3,40

285.

7,324		5,8
4		15,08

**L** En una competencia de carros, los competidores han recorrido 243,82 km en la primera etapa, 246,4 km en la segunda y 162 km en la tercera etapa. Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

286. Si la carrera es de 1.000 km les quedan por recorrer 347,78 km.

287. La primera etapa es la más larga de la carrera.

288. La mayor diferencia de recorridos entre dos etapas es de 1,21 km.

289. En la tercera etapa se cubre la mitad del recorrido de la carrera.

**f** La densidad del aire seco es de 1,24 kg por m<sup>3</sup> a 10 °C y de 1,205 kg por m<sup>3</sup> a 20 °C.

295. ¿Cuál es la masa de 12,34 m<sup>3</sup> de aire si la temperatura es de 10°?

296. ¿Cuál es la masa de 10,14 m<sup>3</sup> de aire si la temperatura es de 20°?

**E** Calcula el doble y el triple de los siguientes números:

297. 19,63    298. 267,3    299. 2.325,345

**E** Realiza las siguientes operaciones.

300.  $3,17 \times 4$                       303.  $208 \times 1,6$

301.  $62,87 \times 21$                     304.  $37,04 \times 8,62$

302.  $53 \times 8,26$                     305.  $53,8 \times 0,19$

**R** Completa los espacios en blanco, de tal manera que las multiplicaciones sean correctas.

306.                    3 2 5 , 1 8

                          × 2 , 8

□ □ 0 □ □ 4

□ □ 0 3 □

□ □ □ □ □ □

307.                    5 7 8 □ , 3 □

                          × 4 , 5 □

1 7 3 5 8 9 6

2 8 □ □ 1 6 0

2 3 1 □ 5 □ 8

2 6 □ □ □ □ □ □

311. Pedro tiene 240 cajas con 25 bolsas de azúcar cada una. Si cada bolsa pesa 0,95 kg, ¿cuál es el peso de todas las cajas de azúcar?

312. Un camión transporta 6 bloques de mármol de 1,34 toneladas y 3 vigas de acero de 0,374 toneladas cada una. ¿Cuántas toneladas lleva el camión?



Tres amigos ahorran en euros. Julio ha ahorrado 197,75 €; Carlos ha ahorrado 15,62 € más que Julio; Gabriela ha ahorrado 99,56 € menos que Julio durante cada uno de los últimos 4 meses.

313. ¿Cuántos euros ha ahorrado Gabriela?

314. ¿Cuántos euros han ahorrado entre todos?

315. Si deciden cambiar el dinero un día en el que el precio del euro es \$2.450,15, ¿cuántos pesos tiene ahorrado cada uno?

**f** En la siguiente lista aparecen los ingredientes para preparar 24 brownies.

- Manteca: 155 gramos
- Vainilla: 1 y media cucharaditas
- Harina: 150 gramos
- Levadura en polvo: 1,5 cucharaditas
- Nueces picadas: 150 g
- Azúcar: 3.020 gramos
- Huevos: 3 unidades
- Chocolate negro: 125,48 gramos

320. Completa la tabla con los valores aproximados que se deben usar para preparar 8 brownies con las mismas características.

Ingrediente	Cantidad
Manteca	
Chocolate negro	
Azúcar	
Esencia de vainilla	
Levadura	
Nueces picadas	
Huevos	



**S** Resuelve las siguientes situaciones.

Tres tanques de gaseosa contienen 125,8 litro  
litros y 99, 2 litros respectivamente.

**333.** ¿Cuántas botellas de gaseosa de 1,25 litro  
(y cuarto) se puede llenar con el líquido q  
en cada tanque?

**334.** Se decide reunir toda la gaseosa que l  
los tres tanques y llenar botellas de 1,25  
¿Cuántas botellas se llenan en total?

**335.** ¿Por qué no da la misma cantidad de b  
llenas en los dos casos anteriores?

**336.** La torta para el cumpleaños de Paula  
\$55.500 y la van a pagar entre sus tr  
¿Cuánto dinero tendría que pagar cac  
de ellas dado que dividirán la cuenta en  
iguales?