

# Matemática

TEXTO DEL ESTUDIANTE

1



Carlos Fresno R. • Claudia Torres J. • Jaime Ávila H.



Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile

Edición especial para el Ministerio de  
Educación. Prohibida su comercialización.

 **SANTILLANA**



**1º**  
**Medio**

# **MATEMÁTICA**

## **TEXTO DEL ESTUDIANTE**

**Carlos Fresno Ramírez**

Licenciado en Ciencias mención Matemáticas  
Universidad de Chile  
Magíster en Matemática  
Universidad de Santiago de Chile

**Claudia Torres Jeldes**

Profesora de Matemática  
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

**Jaime Ávila Hidalgo**

Profesor de Matemática y Computación  
Universidad de Santiago de Chile

El Texto del Estudiante **Matemática 1° Medio** es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana bajo la dirección de:

**RODOLFO HIDALGO CAPRILE**

<b>Subdirección editorial:</b>	Cristian Gúmera Valenzuela
<b>Coordinación editorial:</b>	Marcela Briceño Villalobos
<b>Jefatura Área Matemática:</b>	Patricio Loyola Martínez
<b>Edición:</b>	Dafne Vanjorek Suljgoi
<b>Asistente de edición:</b>	Luis Paredes Pérez
<b>Autoría:</b>	Carlos Fresno Ramírez Claudia Torres Jeldes Jaime Ávila Hidalgo
<b>Corrección de estilo:</b>	Alejandro Cisternas Ulloa
<b>Consultoría pedagógica:</b>	Karla Fohl Guerrero
<b>Solucionario:</b>	Germán Figueroa Saldaña Karla Fohl Guerrero
<b>Documentación:</b>	Cristian Bustos Chavarría
<b>Subdirección de Diseño:</b>	María Verónica Román Soto
<b>Diseño y diagramación:</b>	Álvaro Pérez Montenegro
<b>Ilustraciones:</b>	Marcelo Cáceres Ávila
<b>Fotografías:</b>	Wikimedia Commons Shutterstock Gettyimages
<b>Cubierta:</b>	Concepción Rosado Herrero Sergio Pérez Jara
<b>Ilustración cubierta:</b>	Fabián Rivas
<b>Producción:</b>	Rosana Padilla Cencever

En este libro se usan de manera inclusiva términos como «los niños», «los padres», «los hijos», «los apoderados», «profesores» y otros que se refieren a hombres y mujeres. De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/ femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos que formen parte del conjunto. Este uso evita, además, la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado.

© 2020, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones. Andrés Bello 2299 Piso 10, oficinas 1001 y 1002, Providencia, Santiago (Chile).  
Impreso en España por Einsa Print S.A. ISBN: 978-956-15-3689-0. Inscripción n°: 2020-A-9750.  
Se terminó de imprimir esta 3ª edición de 229.037 ejemplares en el mes de octubre del año 2022. [www.santillana.cl](http://www.santillana.cl)  
Segundo año de uso facultativo. / Cantidad de uso autorizada: 254.485

# 1º

Medio

# MATEMÁTICA

## TEXTO DEL ESTUDIANTE

Te damos la bienvenida a este nuevo año escolar. El Texto Matemática 1º Medio te invita a comprender que la Matemática es parte del mundo que te rodea.

A través de sus páginas te enfrentarás a diversas situaciones en las que podrás desarrollar habilidades para explorar, aprender y construir conceptos matemáticos a partir de los ejes Números, Álgebra y funciones, Geometría y Probabilidad y estadística.

Este año, en el eje Números desarrollarás operaciones con números racionales y ampliarás tus conocimientos de potencias. En el eje Álgebra y funciones trabajarás con los productos notables, resolverás sistemas de ecuaciones lineales e incorporarás la noción de linealidad en dos variables. En el eje Geometría calcularás el área de la superficie y el volumen de un cono, el área y perímetro de sectores y segmentos circulares, construirás objetos aplicando homotecias, utilizarás el teorema de Tales para resolver problemas y estudiarás la semejanza de figuras. En el eje Probabilidad y estadística podrás registrar distribuciones de dos características de una población, desarrollarás las reglas de probabilidad y resolverás problemas relacionados con el comportamiento azaroso.

Podrás trabajar junto con tus compañeros, resolver problemas, conectar tus conocimientos con temas de actualidad y utilizar herramientas tecnológicas.

Todo esto a través de actividades en las que podrás razonar, reflexionar, analizar y compartir tus conocimientos.

*¡Bienvenido a este nuevo desafío!*



# ÍNDICE

## Unidad 1

### CIENCIA Y TECNOLOGÍA ..... 6

¿QUÉ SABES? ..... 7

#### LECCIÓN 1

### OPERATORIA EN LOS NÚMEROS RACIONALES ..... 8

Conjunto de los números racionales ..... 9

Adición y sustracción de números racionales ..... 12

Multiplicación y división de números racionales ..... 16

Operaciones combinadas ..... 20

¿CÓMO VAS? ..... 22

#### LECCIÓN 2

### POTENCIAS ..... 24

Potencias de base y exponente entero ..... 25

Potencias de base racional y exponente entero ..... 28

Multiplicación y división de potencias ..... 32

Crecimiento y decrecimiento exponencial ..... 36

¿CÓMO VAS? ..... 40

#### LECCIÓN 3

### PRODUCTOS NOTABLES ..... 42

Cuadrado de un binomio ..... 43

Suma por su diferencia ..... 46

Producto de binomios con un término en común ..... 48

¿CÓMO VAS? ..... 50

#### LECCIÓN 4

### ÁREA DE LA SUPERFICIE Y VOLUMEN DEL CONO ..... 52

Área de la superficie del cono ..... 53

Volumen del cono ..... 56

¿CÓMO VAS? ..... 60

¿QUÉ APRENDISTE? ..... 62

## Unidad 2

### NUESTRO ENTORNO ..... 64

¿QUÉ SABES? ..... 65

#### LECCIÓN 5

### SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES ..... 66

Ecuación lineal con dos incógnitas ..... 67

Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas ..... 70

Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones ..... 71

- Método gráfico ..... 71

- Método de igualación ..... 73

- Método de sustitución ..... 74

- Método de reducción ..... 75

¿CÓMO VAS? ..... 78

#### LECCIÓN 6

### RELACIONES LINEALES EN DOS VARIABLES ..... 80

Relaciones lineales de la forma

$f(x, y) = ax + by$  ..... 81

Variación de parámetros ..... 86

¿CÓMO VAS? ..... 88

#### LECCIÓN 7

### PERÍMETRO Y ÁREA DE SECTORES Y SEGMENTOS CIRCULARES ..... 90

Perímetro y área de sectores circulares ..... 91

Perímetro y área de segmentos circulares ..... 96

¿CÓMO VAS? ..... 100

¿QUÉ APRENDISTE? ..... 102



## Unidad 3

### MEDIOAMBIENTE ..... 104

¿QUÉ SABES? ..... 105

#### LECCIÓN 8

### HOMOTECIA Y TEOREMA DE TALES ..... 106

Homotecia ..... 107

Homotecia de forma vectorial ..... 114

Teorema de Tales ..... 120

¿CÓMO VAS? ..... 126

#### LECCIÓN 9

### SEMEJANZA ..... 128

Semejanza de figuras ..... 129

Criterios de semejanza de triángulos ..... 132

Teorema de Euclides ..... 136

¿CÓMO VAS? ..... 140

¿QUÉ APRENDISTE? ..... 142

## Unidad 4

### LOS DEPORTES ..... 144

¿QUÉ SABES? ..... 145

#### LECCIÓN 10

### ANÁLISIS DE POBLACIONES ..... 146

Registro de distribuciones ..... 147

Comparación de dos poblaciones ..... 154

¿CÓMO VAS? ..... 160

#### LECCIÓN 11

### REGLAS DE LA PROBABILIDAD ..... 162

Unión e intersección de eventos ..... 163

Regla aditiva de la probabilidad ..... 168

Regla multiplicativa de la probabilidad ..... 174

¿CÓMO VAS? ..... 180

#### LECCIÓN 12

### COMPORTAMIENTO ALEATORIO ..... 182

Tabla de Galton y paseos aleatorios ..... 183

Probabilidad en paseos aleatorios ..... 188

¿CÓMO VAS? ..... 194

¿QUÉ APRENDISTE? ..... 196

### SÍNTESIS ..... 198

Unidad 1 ..... 198

Unidad 2 ..... 199

Unidad 3 ..... 200

Unidad 4 ..... 201

GLOSARIO ..... 202

BIBLIOGRAFÍA ..... 205

### WEBGRAFÍA ..... 206

### SOLUCIONARIO ..... 207

Unidad 1 ..... 207

Unidad 2 ..... 217

Unidad 3 ..... 225

Unidad 4 ..... 232

# 1

UNIDAD

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA



■ Imagen representativa de un satélite orbitando alrededor de la Tierra.

Dima Zel, Shutterstock

■ Investigadora analizando muestras con microscopio en el laboratorio.

Kasto80, Gettyimages (2012)

*En esta unidad estudiarás los números racionales y su operatoria; las potencias; los productos notables, y el área y el volumen del cono, lo que te será útil para la resolución de diversos problemas.*

## LECCIÓN 1

P. 8

**OPERATORIA EN LOS  
NÚMEROS RACIONALES**

## LECCIÓN 2

P. 24

**POTENCIAS**

## LECCIÓN 3

P. 42

**PRODUCTOS NOTABLES**

## LECCIÓN 4

P. 52

**ÁREA DE LA SUPERFICIE  
Y VOLUMEN DEL CONO**

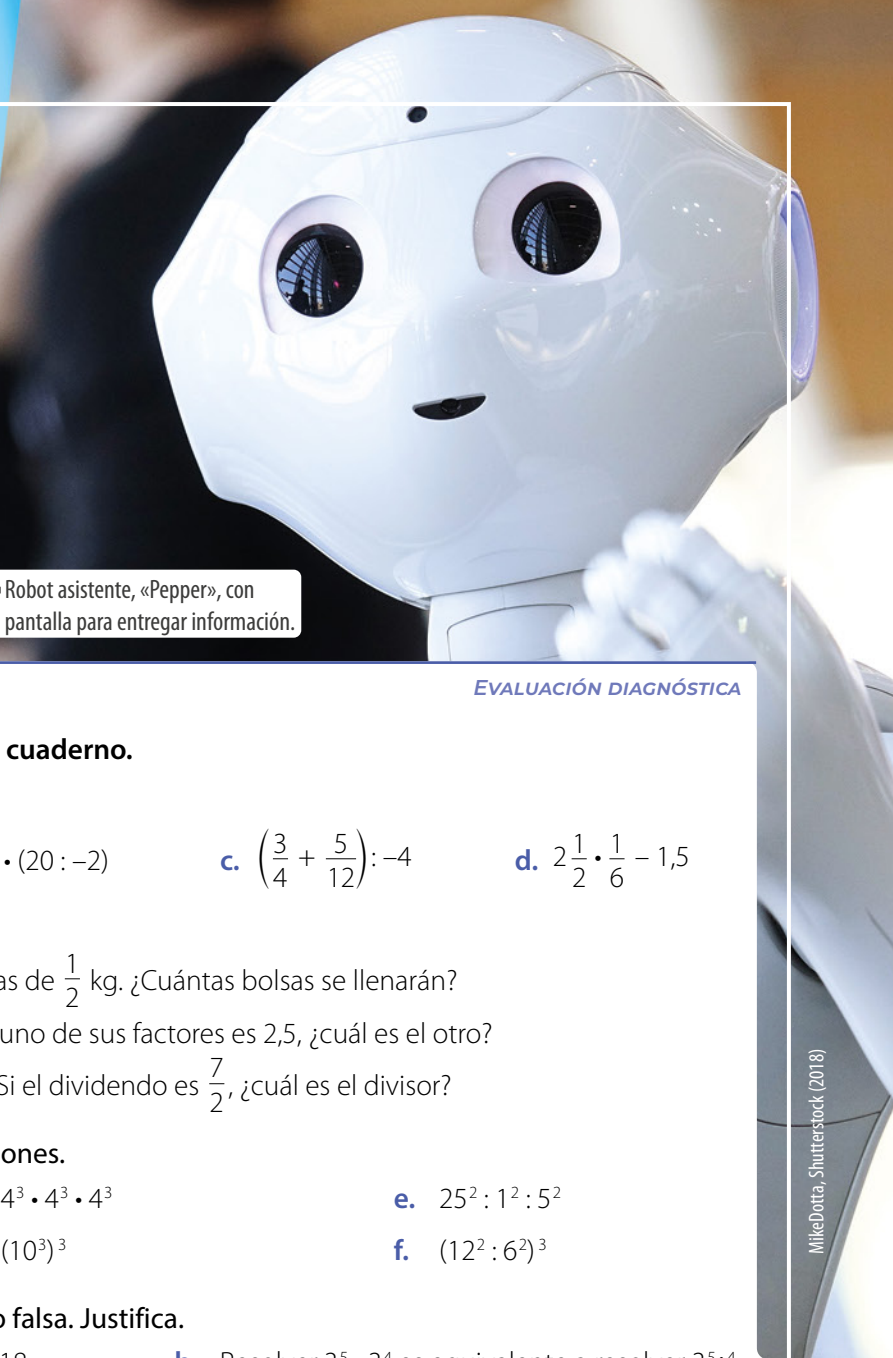
En todas las ciencias está presente la matemática, y con ella se pueden modelar situaciones y fenómenos, desarrollar fórmulas y efectuar cálculos. Esto ha aportado al desarrollo tecnológico que hemos alcanzado, el cual avanza constantemente.

- ¿Qué entiendes por ciencia? ¿Y por tecnología?
- Observa las imágenes. ¿Cómo crees que aporta la matemática en estas situaciones?
- ¿Crees que el desarrollo tecnológico ha sido siempre positivo? Comenta con tus compañeros.





▪ Robot asistente, «Pepper», con pantalla para entregar información.



MikeDotto, Shutterstock (2018)

## ¿QUÉ SABES?

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Desarrolla las siguientes actividades en tu cuaderno.

1. Calcula las siguientes operaciones.

a.  $-6 \cdot (-4 + 16) : 2$       b.  $(-12 + 20) \cdot (20 : -2)$       c.  $\left(\frac{3}{4} + \frac{5}{12}\right) : -4$       d.  $2\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} - 1,5$

2. Resuelve los siguientes problemas.

- a. Se repartirán 5,5 kg de harina en bolsas de  $\frac{1}{2}$  kg. ¿Cuántas bolsas se llenarán?  
b. El producto de dos números es 15. Si uno de sus factores es 2,5, ¿cuál es el otro?  
c. El cociente entre dos números es  $-7$ . Si el dividendo es  $\frac{7}{2}$ , ¿cuál es el divisor?

3. Calcula el valor de las siguientes expresiones.

a.  $5^2 \cdot 5^3$       c.  $4^3 \cdot 4^3 \cdot 4^3$       e.  $25^2 : 1^2 : 5^2$   
b.  $3^3 \cdot 2^3 \cdot 1^3$       d.  $(10^3)^3$       f.  $(12^2 : 6^2)^3$

4. Evalúa si cada afirmación es verdadera o falsa. Justifica.

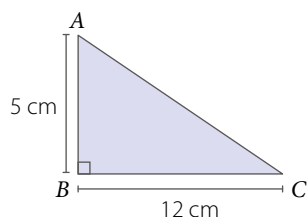
- a. En la igualdad  $\sqrt{a} = 9$ , el valor de  $a$  es 18.      b. Resolver  $3^5 \cdot 3^4$  es equivalente a resolver  $3^{5 \cdot 4}$ .

5. Determina si las siguientes igualdades son verdaderas. Justifica en caso de no serlo.

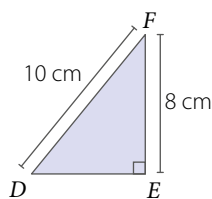
- a.  $5a - 5b = 5(a - b)$       c.  $abc + 2ac = c(ab + 2ac)$   
b.  $14x^2 - 35x = 7x(2x - 5)$       d.  $2c + 2d - bd = (2 + b)(c - d)$

6. Utiliza el teorema de Pitágoras y calcula la medida del lado indicado en cada triángulo rectángulo.

a.  $m(\overline{CA})$

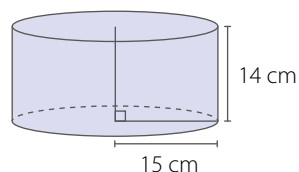


b.  $m(\overline{DE})$

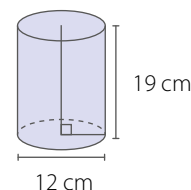


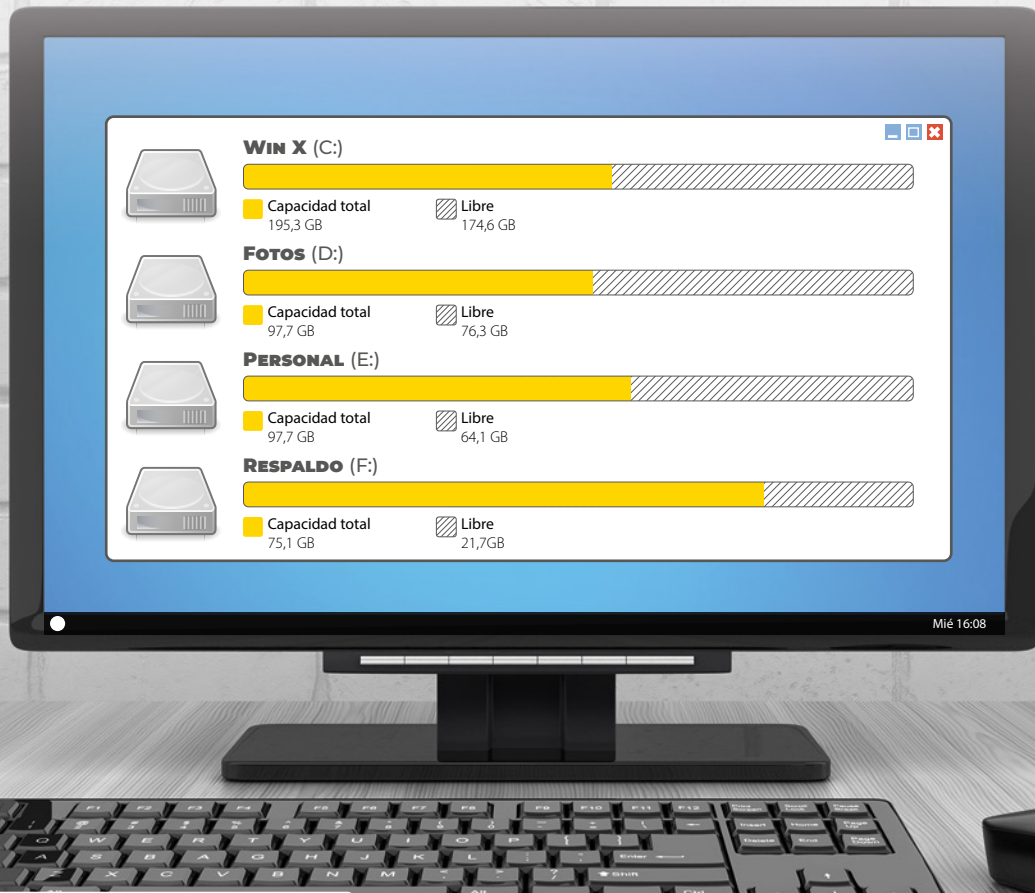
7. Calcula el área y el volumen de los siguientes cilindros. Considera  $\pi \approx 3,14$ .

a.



b.





¿Cómo utilizamos los números racionales en la ciencia y la tecnología?

En esta lección calcularás operaciones con los **números racionales** para determinar relaciones y responder problemas.

Analiza la siguiente información, y luego responde.

Los números decimales se utilizan en diferentes situaciones. Por ejemplo, una de ellas es representar la capacidad de memoria en un computador.

Nombre del disco duro	Tamaño	Espacio libre
Win X (C:)	195,3 GB	174,6 GB
Fotos (D:)	97,7 GB	76,3 GB
Personal (E:)	97,7 GB	64,1 GB
Respaldo (F:)	<b>75,1 GB</b>	<b>21,7 GB</b>

Observa y luego resuelve.

•  $2,5 = \frac{25}{10} = \frac{5}{2}$       •  $\frac{384}{10} = 38,4$

1. Escribe como fracción los números destacados con azul.
2. ¿La fracción  $\frac{1,953}{10}$ , ¿con qué número decimal de la tabla la relacionas? Explica.

**REFLEXIONA**

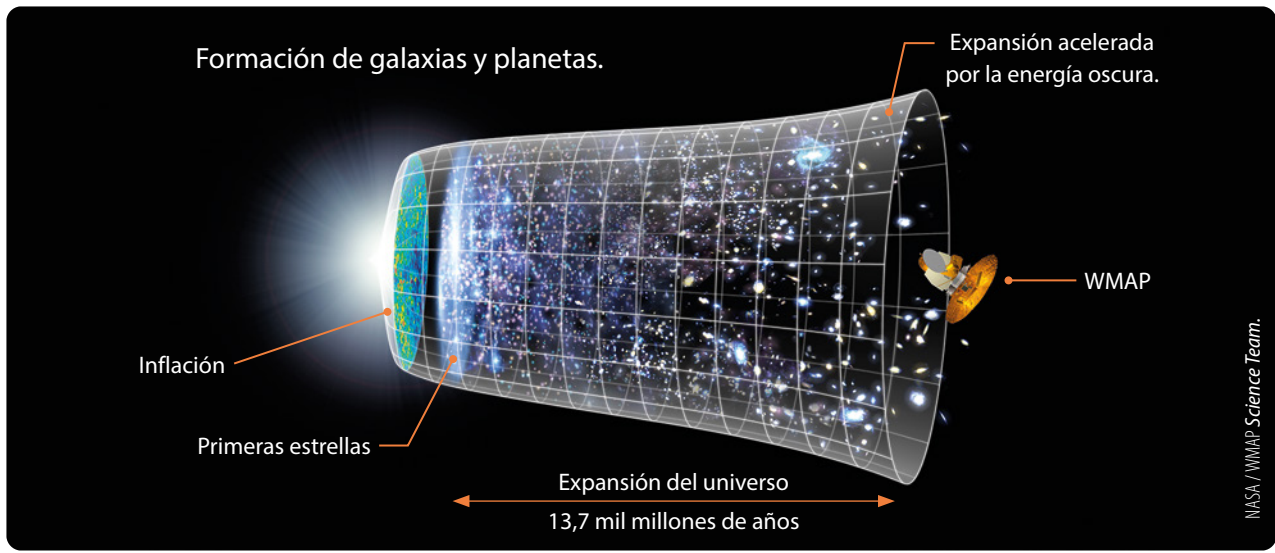
- ¿En qué situaciones has observado que se utilicen números decimales o fracciones?

## Conjunto de los números racionales

### ¿Qué es la energía oscura?

Esto te puede resultar sorprendente, pero no sabemos de qué está compuesta la mayor parte del universo. Este se está expandiendo y hay una energía que lo hace, la cual los científicos denominan energía oscura.

Aproximadamente, el 68% del universo es energía oscura. Además, alrededor del 27% corresponde a materia oscura y el resto, que es solo  $\frac{1}{20}$  del universo, corresponde a la materia que comprendemos, es decir, cometas, planetas, estrellas, galaxias, entre otras.



■ Representación de la evolución del universo según datos del satélite WMAP.

- ¿Qué números identificas en el texto y en la imagen? ¿Qué tienen en común?
- ¿A qué porcentaje equivale la fracción del universo que no es energía oscura ni materia oscura? Explica cómo lo calculaste.

Números naturales

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ .

Números enteros

$\mathbb{Z} = \{\dots -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ .

### ■ EJEMPLO 1

Transforma los siguientes números decimales a fracción.

#### DECIMAL FINITO

- Se escribe en el numerador el número decimal sin considerar la coma.
- Se escribe como denominador el valor de una potencia de 10 con tantos ceros como cifras decimales tenga.
- Si es posible, se simplifica.

$$4,56 = \frac{456}{100} = \frac{114}{25}$$

El denominador es 100 porque el número 4,56 tiene 2 cifras decimales.

#### DECIMAL INFINITO PERIÓDICO

- Se escribe como numerador la diferencia entre el número decimal (sin la coma) y su parte entera.
- En el denominador se escriben tantos nueves como cifras tenga el período.
- Si es posible, se simplifica.

$$2,\overline{45} = \frac{245 - 2}{99} = \frac{243}{99} = \frac{27}{11}$$

El denominador es 99 porque el período del número 2,45 tiene 2 cifras.

#### RECURSO WEB

Para comprender mejor el proceso de transformación a decimal, puedes visitar el siguiente sitio: <https://n9.cl/8izx>



## DECIMAL INFINITO SEMIPERIÓDICO

- Se escribe como numerador la diferencia entre el número decimal (sin la coma) y el número formado por la parte entera y el anteperíodo.
- En el denominador se escriben tantos 9 como cifras tenga el periodo, seguido de tantos 0 como cifras tenga el anteperíodo.
- Si es posible, se simplifica.

$$5,3\overline{25} = \frac{5325 - 53}{990} = \frac{5272}{990} = \frac{2636}{495}$$

El denominador es 990 porque el período del número  $5,3\overline{25}$  tiene 2 cifras y el anteperíodo 1 cifra.

Un número racional es aquel que puede expresarse como una fracción cuyo numerador es entero y su denominador es un entero distinto de cero.

El conjunto de los **números racionales** ( $\mathbb{Q}$ ) está compuesto por todos los números que se pueden escribir como una fracción, en la cual el numerador y el denominador son números enteros. Además, el denominador debe ser distinto de cero.

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$$


Por ejemplo  $\frac{1}{2}, -1,8; 5; -\frac{3}{4}$ .

## EJEMPLO 2

Ubica los siguientes números en el diagrama según el conjunto al que pertenecen:

-56	0,44	-7	$\mathbb{Q}$ 0,5    -4,5 0,44    5,4 $\overline{2}$ 8,4    3,4 $\overline{}$	$\mathbb{Z}$ -7 -9 -44 -56	$\mathbb{N}$ 2 5
5	5,4 $\overline{2}$	-4,5			
0,5	3,4 $\overline{}$	-44			
8,4	-9	2			

**RECURSO WEB**  
 Para reforzar los conjuntos numéricos, puedes ver el siguiente video: <https://n9.cl/f7x2>



En el diagrama:

- ¿Por qué el conjunto de los números naturales ( $\mathbb{N}$ ) está contenido en el de los números enteros ( $\mathbb{Z}$ )?
- ¿Por qué el conjunto de los números enteros ( $\mathbb{Z}$ ) está contenido en el de los números racionales ( $\mathbb{Q}$ )?

## ACTIVIDADES EN TU CUADERNO

1. Ubica los siguientes números en un diagrama de acuerdo con el conjunto al que pertenecen.

- |        |                     |                      |           |                       |           |
|--------|---------------------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| a. -3  | c. $0,\overline{3}$ | e. -5,5              | g. 33     | i. $55,\overline{35}$ | k. 678,45 |
| b. 2,4 | d. $\frac{8}{15}$   | f. $9,4\overline{3}$ | h. -45,66 | j. $-\frac{1}{5}$     | l. -89    |

2. Comprueba que los siguientes números pertenecen al conjunto de los números racionales.

- |        |        |                     |                     |                      |                      |
|--------|--------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| a. 4,5 | b. 1,5 | c. $2,\overline{3}$ | d. $1,\overline{2}$ | e. $5,7\overline{3}$ | f. $2,\overline{35}$ |
|--------|--------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|

3. ¿A qué número decimal son equivalentes las siguientes fracciones?

- |                   |                    |                   |                  |
|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| a. $\frac{3}{10}$ | b. $\frac{17}{20}$ | c. $\frac{7}{21}$ | d. $\frac{2}{9}$ |
|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|