Programa de Transformación de la Calidad Educativa

# GUÍA DEL MAESTRO

# MATEMÁTICAS

## EDICIÓN ESPECIAL

PROYECTO Sé

5



educación de calidad
EL CAMINO PARA LA PROSPERIDAD

Ministerio de Educación Nacional
República de Colombia
Libertad y Orden

Prosperidad para todos

# Presentación

Estimado docente:

El Ministerio de Educación Nacional plantea en su plan sectorial "Educación de Calidad: El camino para la prosperidad" 2010-2014 mejorar la calidad de la educación, entendida como aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Una educación competitiva, que contribuye a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa y en la que participa toda la sociedad.

Para lograr nuestro objetivo de calidad, hemos diseñado el Programa de Transformación de la Calidad Educativa, cuyo propósito es mejorar los aprendizajes de los estudiantes de básica primaria en lenguaje y matemáticas. En el marco de este programa, hacemos entrega de material didáctico para que niños y niñas logren aprender lo que deben aprender en su paso por el sistema educativo, y a la vez apoyen la labor en el aula de sus docentes.

Así mismo, hemos definido cuidadosamente un plan de formación y acompañamiento para los docentes en sus propias aulas, pues estamos seguros que es en la interacción entre pares y entre educadores y sus alumnos, en donde ocurren las verdaderas transformaciones educativas. Todo esto es posible, si reforzamos con convicción el trabajo de la planeación y organización de nuestro sistema educativo y evaluamos con sinceridad los avances y dificultades que encontraremos a lo largo de los próximos 3 años.

En las instituciones educativas del país hay miles de niños y niñas con gran motivación de aprender, y a la vez contamos con el talento, el profesionalismo y el trabajo comprometido de educadores que dan lo mejor de sí para que los nuevos ciudadanos tengan oportunidades de formación en condiciones de equidad y a la vez cuenten con una educación para desarrollar su proyecto de vida, con las exigencias del mundo globalizado

Con sentimientos de consideración y aprecio.



**MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA**
Ministra de Educación Nacional

# CONTENIDO


Proyecto Sé, Aprender para vivir 4
Componentes del Proyecto Sé 6
Plan general de contenido 8
Los programas curriculares de matemáticas en Colombia 10
Referentes curriculares 14
Noción de competencias 16
El Proyecto Sé y el Decreto 1290 sobre evaluación 18
Formación en valores 20
Así son los niños a quienes nos dirigimos 22
- Desarrollo físico 22
- Desarrollo afectivo social 22
- Desarrollo cognitivo 23
- Desarrollo del lenguaje 23

Así es Sé Matemáticas 24
- Tapa de unidad 24
- Páginas de contenido y desarrollo de competencias 25
- Resolución de problemas 26
- Ciencia, Tecnología y Sociedad 27
- Competencias de manejo de información 28
- Cartilla 30

Programación didáctica y sugerencias
- Unidad 1. Operaciones con ℕ y teoría de números 32
- Unidad 2. Las fracciones y sus operaciones
  Los decimales y sus operaciones 36
- Unidad 3. Ángulos, rectas y polígonos
  Sólidos geométricos 44
- Unidad 4. Medición 52
- Unidad 5. Estadística y variación
  La proporcionalidad y sus aplicaciones 56

Solucionario libro del estudiante 64
Instrumentos de evaluación 85




Consulte más opciones de organización del contenido de esta obra, registrándose en **www.redes-sm.net**

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Aprender para vivir

**Sé** es la nueva oferta editorial que **Ediciones SM** pone al servicio de la comunidad educativa colombiana. Se trata de un conjunto de obras desarrolladas para la educación básica y media, a través de las cuales la editorial expresa su compromiso con el proceso de **innovación** y **transformación educativa** que contribuya al mejoramiento de la calidad de nuestras instituciones y a la formación de nuestros estudiantes.

**Sé** abarca las **cuatro áreas básicas del conocimiento** y cubre todos los niveles de la educación primaria y secundaria. En su desarrollo han participado decenas de profesionales de la educación, la comunicación, las nuevas tecnologías, el diseño y la ilustración, quienes comparten la visión de que la educación es la clave para el desarrollo de una sociedad más justa y digna, más competente y con un mayor compromiso ético.

**Sé** expresa nuestra misión institucional que busca contribuir a la **formación integral de personas** identificadas con un conjunto de **valores** en los que el respeto a la vida y la justicia se imponen a las creencias individuales, las escuelas filosóficas o las corrientes teóricas. En **Ediciones SM** queremos contribuir a la formación de las nuevas generaciones de colombianos y colombianas que aporten **conocimiento**, **inteligencia** y **valor** a la sociedad.




Son apenas algunos de los **valores** que queremos fortalecer en los estudiantes, como un proyecto que atraviesa **todas las áreas y niveles** del proyecto **Sé**. En un tiempo histórico y un contexto sociocultural como el que les corresponde vivir a nuestros estudiantes, el énfasis en la formación de valores y la creación de hábitos morales se convierte en un imperativo de la educación.

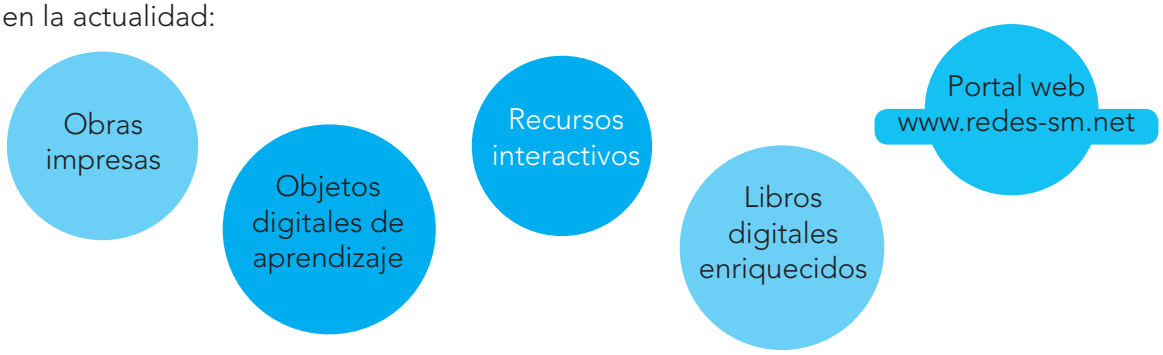
**Sé** atiende las disposiciones oficiales del Ministerio de Educación, que se expresan en los **estándares de competencias** para las distintas disciplinas, y en el **Decreto 1290 para la evaluación**, respectivamente. En este sentido, el proyecto sigue las orientaciones curriculares del Ministerio para cada área y se convierte en portavoz activo del proyecto educativo del Estado.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

**Sé** desarrolla una metodología integradora que posibilita el **diálogo de saberes** entre maestros y estudiantes, a partir de la combinación de **diversas estrategias didácticas**, que incluyen la activación de los saberes previos, la realización de prácticas guiadas, la modelación y el aprendizaje colaborativo, entre otros. Con estas herramientas se quiere aportar al **proceso de enseñanza-aprendizaje** dentro y fuera del aula, y al desarrollo de los estudiantes en **competencias básicas** generales y específicas de cada área.

**Sé** es una oferta integral conformada por **diversos componentes didácticos**, que interviene en la práctica educativa aprovechando los medios de comunicación disponibles en la actualidad:




Esta multiplicidad de soportes permite crear redes de aprendizaje entre las diversas fuentes de información y conocimiento, ofreciendo de esta manera más oportunidades para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del aula.

El proyecto **Sé** fue desarrollado a partir de nuestra experiencia como educadores y agentes culturales, la cual nos permite comprender el valor y la importancia de los **materiales didácticos** en el proceso educativo. Un buen material, sea en formato libro, como recurso digital, o como híbrido de ambos, ofrece una amplia tipología de elementos que dialogan entre sí y **dinamizan las interacciones entre estudiantes, profesores y contenidos**.

Los materiales del proyecto **Sé** promueven el **aprendizaje reflexivo y crítico**, y ayudan a interiorizar y apropiarse de la información; así mismo, abarcan **todas las dimensiones del desarrollo humano**: cognitivas, afectivas y sociales. Adicionalmente, los libros fomentan la **metacognición** –el aprender a aprender dentro del marco de desarrollo de competencias– mediante la reflexión entorno a los conocimientos adquiridos y el propio proceso de aprendizaje.

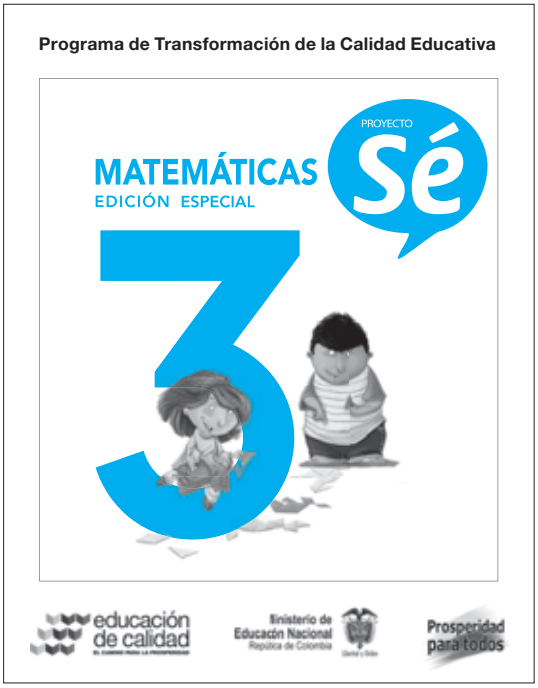
En el proyecto **Sé** tenemos claro que estos materiales didácticos solo adquieren significado cuando están **al servicio de un proyecto educativo sólido y coherente**, y su valor radica tanto en la **calidad física y didáctica** de los mismos, como en el **modelo pedagógico** que los sustenta, más allá del soporte o el tipo de recurso del que se trate. Y en este sentido, podemos afirmar que estos materiales cumplen una función en el proceso, cuando un maestro les da vida.

# Componentes

## Para el estudiante

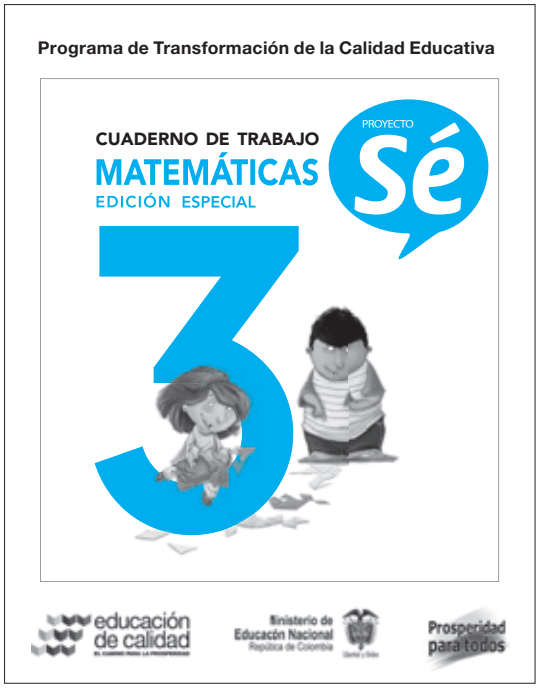
### 1 Libro en papel

Incluye los contenidos del área y las diferentes secciones y talleres que hacen posible el aprendizaje y el desarrollo de competencias.




### 2 Competencias matemáticas - Cuaderno de trabajo

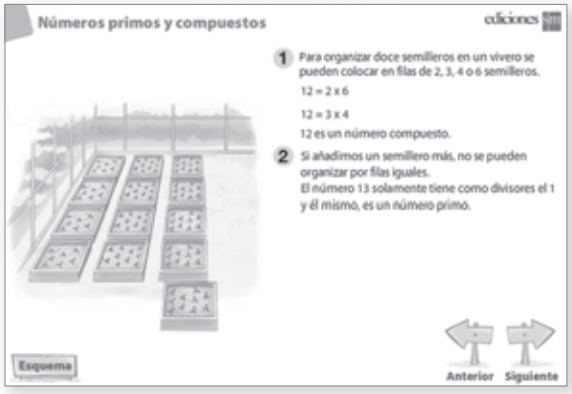
Específicas de cada área, ofrecen ejercitación, actividades, talleres y laboratorios complementarios a los temas vistos en el libro.




### 3 Objetos Digitales de Aprendizaje

Cientos de interactivos, que incluyen una amplia tipología de recursos, como presentaciones, animaciones, juegos, videos, audios y webquests, entre otras.

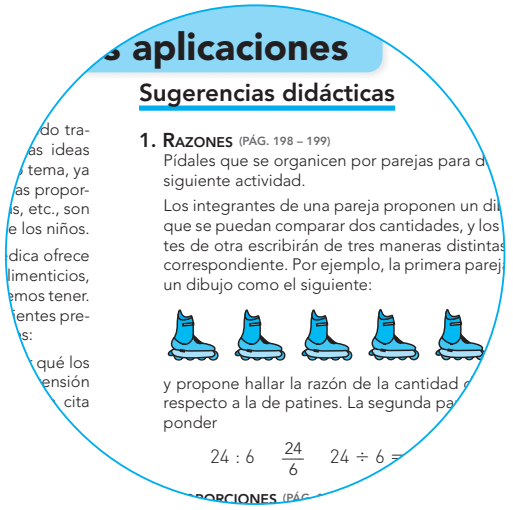
**www.redes-sm.net** Portal donde el estudiante puede encontrar y utilizar los recursos interactivos.






PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Para el maestro




## 1 Libro en papel

Contiene documentos sobre la fundamentación y las características del Proyecto, la programación, la metodología, las sugerencias didácticas y el solucionario de las actividades y talleres propuestos. Reproduce integralmente y al tamaño el libro del estudiante y la cartilla complementaria.

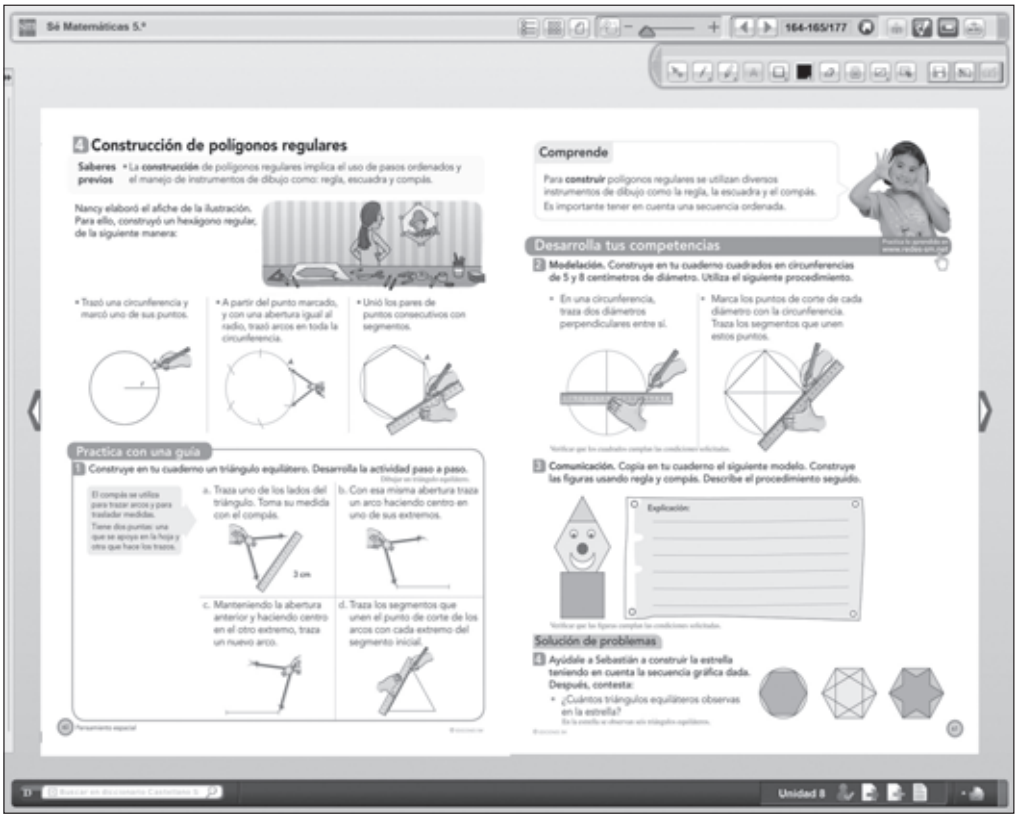
## 2 Cuadernillo de Evaluación 1290

Conjunto de pruebas y recursos de evaluación de competencias, elaboradas según lo dispuesto en el decreto 1290 de 2009. Material fotocopiable.

## 3 Libro digital

Enriquecido con cientos de recursos interactivos y valiosas herramientas para que el maestro personalice este recurso y lo aproveche de mejor manera en su clase. Puede utilizarse en el computador, con un proyector o una pizarra interactiva.

**www.redes-sm.net** Portal donde el docente puede encontrar y utilizar los recursos interactivos.



# Plan general de contenido

| | Primero | Segundo | Tercero | |
|---|---|---|---|---|
| PENSAMIENTO NUMÉRICO | • Conjuntos y elementos<br>• Relación de pertenencia<br>• Más que – menos que<br>• Números del 0 al 4<br>• Números del 5 al 9<br>• Composición hasta el 9<br>• La decena<br>• Relaciones de orden<br>• Números hasta 19<br>• Orden de números hasta el<br>• Adición de números hasta 19<br>• Sustracción de números hasta 19<br>• Decenas completas<br>• Números hasta 99<br>• Adición de números hasta 99<br>• Sustracción de números hasta 99<br>• Adición de decenas completas<br>• Sustracción de decenas completas<br>• La centena<br>• Centenas completas<br>• Números hasta 999<br>• Comparación de números hasta 999<br>• Adición y sustracción de centenas completas<br>• Adición de números de tres cifras<br>• Sustracción de números de tres cifras<br>• Reagrupación de unidades en decenas<br>• Reagrupación de decenas en centenas<br>• Adición con reagrupación con números de tres cifras<br>• Desagrupación de decenas y de centenas<br>• Sustracción con desagrupación con números de tres cifras<br>• Operaciones combinadas | • Unidades y decenas<br>• La centena<br>• Números de tres cifras<br>• Relaciones numéricas hasta 999<br>• La adición y sus términos<br>• Adición con números de tres cifras<br>• La sustracción y sus términos<br>• Sustracción con números hasta 9 999<br>• Unidades de mil<br>• Números de cinco cifras<br>• Relaciones numéricas<br>• Números pares e impares<br>• Adición y sustracción con números cuyo resultado no excede a 9 999<br>• Decenas de mil<br>• Estimaciones<br>• Adición y multiplicación<br>• Términos de la multiplicación<br>• El doble y el triple<br>• Multiplicación por 2 y por 3<br>• Multiplicación por 4 y por 5<br>• Multiplicación por 6 y por 7<br>• Multiplicación por 8 y por 9<br>• Multiplicación sin reagrupación<br>• Multiplicación con reagrupación<br>• Propiedades de la multiplicación<br>• Multiplicación por dos cifras<br>• La división como sustracciones sucesivas<br>• La división y sus términos<br>• Mitad, tercio y cuarto<br>• Relación entre multiplicación y división<br>• Dividendo con la primera cifra mayor que el divisor<br>• Dividendo de tres cifras | • Adición de números naturales<br>• Propiedades de la adición<br>• Sustracción de números naturales<br>• Estimación de sumas y de diferencias<br>• Relación entre adición y multiplicación<br>• Términos de la multiplicación<br>• Repaso de las tablas de multiplicar<br>• Operadores multiplicativos<br>• Propiedades conmutativa y asociativa de la multiplicación<br>• Multiplicación por una cifra<br>• Propiedad distributiva de la multiplicación<br>• Multiplicación por dos o más cifras<br>• Múltiplos de un número<br>• La división y sus términos<br>• División exacta y división inexacta<br>• Divisor de una cifra<br>• Divisiones con ceros en el dividendo<br>• Divisiones con ceros en el cociente<br>• Divisor de dos cifras<br>• Divisores de un número<br>• Números primos y números compuestos<br>• Criterios de divisibilidad<br>• Representación de fracciones<br>• Fracción de un conjunto<br>• Comparación de fracciones<br>• Fracciones propias e impropias<br>• Fracciones homogéneas y heterogéneas<br>• Fracciones equivalentes<br>• Amplificación y simplificación de fracciones<br>• Fracción de un número<br>• Adición de fracciones homogéneas<br>• Sustracción de fracciones homogéneas | |
| PENSAMIENTO ESPACIAL | • Arriba – abajo<br>• Cerca – lejos<br>• Encima de – debajo de<br>• Izquierda – derecha<br>• Delante – detrás<br>• Dentro de – fuera de – en el borde<br>• Prismas, cubos y pirámides<br>• Cilindros y conos<br>• Figuras planas<br>• Las rectas<br>• Líneas paralelas<br>• Líneas verticales y horizontales | • Recta, semirrecta y segmento<br>• Rectas paralelas<br>• Rectas perpendiculares<br>• Plano cartesiano<br>• Sólidos geométricos<br>• Figuras planas<br>• Ángulos<br>• Clases de ángulos | • Rectas, semirrectas o rayos y segmentos<br>• Rectas paralelas, secantes y perpendiculares<br>• Ángulos y sus clases<br>• Triángulos y cuadriláteros<br>• Clases de triángulos<br>• Plano cartesiano<br>• Traslación de figuras<br>• Reflexión de figuras<br>• Rotación de figuras | |
| PENSAMIENTO MÉTRICO | • Grande – mediano – pequeño<br>• Largo – corto<br>• Antes de – después de<br>• La longitud y sus unidades<br>• La masa y el peso<br>• La capacidad y sus unidades<br>• El reloj<br>• Días de la semana<br>• Calendario | • La longitud y su medida<br>• El metro, el decímetro y el centímetro<br>• Perímetro de figuras planas<br>• Medición de superficies con patrones arbitrarios<br>• El centímetro cuadrado<br>• Área de figuras planas<br>• El gramo y el kilogramo | • Magnitudes y unidades<br>• El metro, sus múltiplos y submúltiplos<br>• Perímetro de polígonos<br>• Medición de superficies<br>• Área de triángulos<br>• Área del rectángulo y del cuadrado<br>• Horas, minutos y segundos<br>• Medición de la masa<br>• Medición del volumen<br>• Medición de la capacidad | |
| PENSAMIENTO ALEATORIO | • Recolección de datos<br>• Gráficas de barras<br>• Pictogramas | • Tabulación de datos<br>• Gráficas de barras<br>• Interpretación de gráficas | • Tablas de frecuencias<br>• La moda | |
| PENSAMIENTO VARIACIONAL | • Secuencias y patrones<br>• Secuencias numéricas ascendentes<br>• Secuencias numéricas descendentes | • Secuencias numéricas<br>• El cambio<br>• Igualdades | • Expresión del cambio<br>• Secuencias con patrón aditivo<br>• Secuencias con patrón multiplicativo | |



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

| | Cuarto | Quinto |
|---|---|---|
| | • Sistema de numeración decimal<br>• Lectura y escritura de números<br>• Orden en los números naturales<br>• Números ordinales hasta el 100.°<br>• Números romanos<br>• Adición y sustracción con números naturales<br>• Multiplicación y división de números naturales<br>• Multiplicación con factores terminados en 0<br>• División exacta e inexacta<br>• Prueba de la división<br>• Propiedades de las operaciones básicas<br>• Múltiplos y divisores de un número<br>• Criterios de divisibilidad<br>• Números primos y compuestos<br>• Descomposición en factores primos<br>• Mínimo común múltiplo y máximo común divisor<br>• La fracción y sus términos<br>• Fracciones en la semirrecta numérica<br>• Relaciones de orden de fracciones homogéneas y heterogéneas<br>• Fracciones equivalentes<br>• Fracción de una cantidad<br>• Adición y sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas<br>• Números mixtos<br>• Multiplicación y división de fracciones<br>• Fracciones decimales<br>• Números decimales<br>• Comparación de números decimales<br>• Aproximación de números decimales<br>• Adición y sustracción de números decimales<br>• Multiplicación y división de números decimales | • Adición y sustracción de números naturales<br>• Multiplicación de números naturales<br>• División de números naturales<br>• Potenciación de números naturales<br>• Radicación de números naturales<br>• Logaritmación de números naturales<br>• Múltiplos de un número<br>• Divisores de un número<br>• Criterios de divisibilidad<br>• Números primos y números compuestos<br>• Descomposición en factores primos<br>• Mínimo común múltiplo y máximo común divisor<br>• Las fracciones y sus términos. Representación<br>• Fracciones equivalentes<br>• Adición y sustracción de fracciones homogéneas<br>• Adición y sustracción de fracciones heterogéneas<br>• Fracción de una cantidad<br>• Multiplicación de fracciones<br>• División de fracciones<br>• Fracciones decimales y números decimales<br>• Lectura y escritura de números decimales<br>• Orden de los números decimales<br>• Decimales en la recta numérica<br>• Aproximación de números decimales<br>• Adición de números decimales<br>• Sustracción de números decimales<br>• Multiplicación de un número decimal por uno natural<br>• Multiplicación de dos números decimales<br>• División de un número decimal entre un número natural<br>• División de un número natural entre un número decimal<br>• División de dos números decimales |
| | • Relaciones entre rectas<br>• Los ángulos y su medición<br>• Los polígonos y su clasificación<br>• Los triángulos<br>• Los cuadriláteros<br>• Coordenadas en el plano cartesiano<br>• Traslación de figuras<br>• Rotación de figuras<br>• Reflexión de figuras | • Medición y clasificación de ángulos<br>• Rectas paralelas y perpendiculares<br>• Polígonos y su clasificación<br>• Construcción de polígonos regulares<br>• Representación de puntos en el plano<br>• Movimientos en el plano<br>• Construcción de mosaicos<br>• Los prismas<br>• Las pirámides<br>• Los poliedros regulares<br>• Los cuerpos redondos |
| | • Unidades de área<br>• Perímetro<br>• Área de triángulos y cuadriláteros<br>• Área de figuras compuestas | • Perímetro de figuras<br>• Unidades de área<br>• Área de triángulos y cuadriláteros<br>• Área de polígonos regulares<br>• Área del círculo<br>• Unidades de volumen. Múltiplos y submúltiplos<br>• Unidades de masa. Múltiplos y submúltiplos<br>• Unidades de capacidad. Múltiplos y submúltiplos<br>• Relación entre capacidad y volumen |
| | • Frecuencia y moda<br>• Gráficas de líneas<br>• Probabilidad de un evento | • Proceso estadístico<br>• Tablas de frecuencias<br>• Gráficas de barras y de líneasConstrucción e interpretación<br>• Medidas de tendencia centra: moda, mediana y media<br>• Gráficas circulares. Construcción e interpretación<br>• Probabilidad de un evento |
| | • Secuencias y variación<br>• Representación gráfica del cambio | • Patrón de cambio<br>• Representación del cambio<br>• Razones<br>• Proporciones<br>• Propiedad fundamental de las proporciones<br>• Magnitudes directamente proporcionales<br>• Magnitudes inversamente proporcionales<br>• Regla de tres simple directa<br>• Regla de tres simple inversa<br>• Porcentaje<br>• Porcentaje de una cantidad |

# LOS PROGRAMAS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS EN COLOMBIA

**Carlos E. Vasco phD**

Si dejamos por fuera un breve período de "Primavera Radical" de 1870 a 1880, puede decirse que el desarrollo de la orientación estatal de la educación matemática para los niños de Colombia parte de la Ley Uribe de 1903 o Ley sobre Instrucción Pública, en la que se especificaron los contenidos de los programas escolares para todo el país. Como dato relevante para la historia de los programas curriculares, John Dewey había publicado en 1902 "El niño y el currículo", traducido por Lorenzo Luzuriaga como "El niño y el programa escolar".

Dividamos la historia de los programas curriculares de matemáticas colombianos en tres períodos: el primer período, de 60 años, de 1903 a 1963; el segundo, de 30 años, de 1963 a 1993, y el tercero, que lleva ya casi veinte años a partir de la Ley General de Educación de 1994 y que todavía sigue abierto hacia el futuro.

**... PODRÍAMOS HABLAR DEL PERÍODO DE LOS PROGRAMAS POR CONTENIDOS, DEL PERÍODO DE LOS PROGRAMAS POR OBJETIVOS, Y DEL PERÍODO DE LOS PROGRAMAS POR LOGROS Y COMPETENCIAS.**

Por ponerles un nombre fácilmente recordable, podríamos hablar del período de los programas por contenidos, del período de los programas por objetivos, y del período de los programas por logros y competencias.

### Primer período (1903-1963): Programas por contenidos

Puede decirse que, durante todo el primer período, los cambios en los contenidos de matemáticas en los programas escolares se reducían a adiciones y reordenaciones de temas, según lo que iba a apareciendo en textos escolares extranjeros. Los criterios eran las preferencias de los supervisores e inspectores nacionales, quienes proponían al Ministerio de Educación los cambios que consideraban importantes, a veces por la llegada de textos escolares traducidos al español, como fue el caso de los libros de aritmética y de álgebra de G. M. Bruño, traducidos del francés por el Hermano Miguel de las Escuelas Cristianas (Francisco Febres Cordero) en Bélgica, España y el Ecuador, y a veces tras consultas personales a profesores de ingeniería que conocían y enseñaban textos más avanzados de álgebra o de cálculo, libros también en su mayoría franceses.

### Segundo período (1963-1993): Programas por objetivos

En tiempos del Presidente Alberto Lleras Camargo, en 1961 y 1962, cambia la situación por la llegada de los "Cuerpos de Paz" del Presidente Kennedy a los ministerios de educación, salud y agricultura. Algunos de ellos empezaron a trabajar en Bogotá en la elaboración de programas curriculares de distintas asignaturas para la educación primaria, en particular los de matemáticas.

Los jóvenes voluntarios recién graduados de pregrado ("College") en los Estados Unidos y sus asesores científicos introdujeron en Colombia las dos innovaciones que se consideraban más avanzadas en ese momento histórico: la tecnología educativa basada en el Análisis experimental de la conducta, con sus estrategias de diseño instruccional conductista, y la "Nueva Matemática" o "Matemática Moderna", con su enfoque basado en la lógica y los conjuntos, que impulsaba desde Francia el grupo de matemáticos que usaba el seudónimo "Nicolás Bourbaki" y algunos matemáticos norteamericanos como Marshall Stone.

En 1963 salen los nuevos programas para la educación primaria, diseñados ya no por contenidos sino por objetivos específicos al estilo de la Tecnología Educativa y el Diseño Instruccional. Estos programas se establecieron para los cinco años (todavía no se llamaban "grados") de primaria por el Decreto 1710 de 1963.

Al estilo Bourbaki, en esos programas los números de contar se llamaban "Números Naturales" y se consideraban como los cardinales de los conjuntos finitos. Si aceptábamos que había un conjunto vacío, teníamos que aceptar que los números naturales empezaban por el cero y no por el uno, como creíamos hasta entonces.

El conjunto vacío no le gustó mucho ni a los niños ni a los maestros; menos todavía les gustó el llamado "conjunto unitario", que no tenía sino un solo elemento. Si "conjunto" era una reunión de elementos, un solo elemento suelto no podía ser conjunto.

Como la lógica y los conjuntos eran lo más importante para todas las matemáticas (nombre que se cambió en ese entonces a "La Matemática" en singular y con mayúscula), la geometría trataba simplemente de conjuntos de puntos que cumplían ciertos axiomas. El espacio era un conjunto de puntos, así no se vieran ni con microscopio; el plano era otro conjunto de puntos y la línea era otro más. El rechazo del grupo Bourbaki a las definiciones y a las figuras de Euclides llevó a reducir la geometría de primaria a la identificación de ciertos subconjuntos de puntos con nombres muy precisos y definiciones rigurosas, y a aprenderse de memoria esos nombres y definiciones.

Jean Dieudonné, el más famoso miembro del grupo Bourbaki, decretó la muerte a Euclides y prometió escribir un libro de geometría que no tuviera ni un solo dibujo. Así lo hizo, pero a nadie le pareció un texto de geometría sino de álgebra lineal.

Les gustara o no la "Nueva Matemática" a los maestros y a los niños, la autoridad de los matemáticos franceses y norteamericanos se aceptó sin chistar, y no hubo críticas públicas a los programas del Decreto 1710, ni de parte de los maestros ni de los matemáticos.

La Misión Alemana desarrolló esos programas, diluyendo con buen sentido pedagógico alemán el lenguaje riguroso de la lógica y los conjuntos con una redacción más tradicional de la aritmética. Los alemanes donaron materiales educativos para las matemáticas de primaria a todas las escuelas, y difundieron en sus famosas cartillas una parcelación de contenidos y objetivos semana por semana de primero a quinto de primaria. Sin necesidad de decreto, las cartillas de la Misión Alemana se convirtieron en el programa nacional para la aritmética de primaria de 1963 a 1984.

Para la secundaria de seis años, que se llamaba "bachillerato", se seguían los programas del Ministerio a través de textos escolares que se ajustaban fielmente a ellos, pues no podían imprimirse ni venderse sin la aprobación de los Inspectores y Supervisores nacionales del Ministerio de Educación.

De 1963 a 1973 no hubo cambios apreciables en los programas de secundaria que venían desde el gobierno del General Rojas



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

Pinilla, ajustados en 1962 por el Decreto 045 de ese año. El esquema era de dos años de aritmética con clase diaria, dos años de álgebra y de geometría en cursos separados de tres horas semanales para el álgebra y dos para la geometría, y dos años finales, quinto y sexto de bachillerato, en los que se estudiaba la trigonometría, los logaritmos y la geometría analítica, con sólo tres horas semanales de matemáticas.

Al final de período del Frente Nacional (1957-1974), en el gobierno de Misael Pastrana Borrero (1970-1974), la situación empezó a cambiar. Se organizó la formación continuada del magisterio en las regiones y en la sede del Instituto de Capacitación del Magisterio Incadelma en Bogotá; se reunió un grupo anónimo, casi clandestino, de supervisores y profesores para proponer un nuevo programa para la secundaria. Se acordó un programa detallado por objetivos, que se entregó a las editoriales de textos para que prepararan libros nuevos para comienzos de 1974.

A comienzos de 1974, ya en el último semestre del gobierno de Misael Pastrana Borrero, salió en los periódicos del país en separatas pagadas por el Ministerio, sin previo aviso a rectores y profesores, un nuevo programa curricular para los seis años de bachillerato. El cambio se ordenó por el Decreto 080 de 1974, detallado en la Resolución 2681 de ese año, que entró en vigencia inmediatamente para todos los grados, sin tiempo para su estudio, capacitación o adaptación. Sin embargo, tampoco esta vez hubo oposición ni críticas públicas de parte del magisterio ni de los matemáticos.

Algunos profesores de la Universidad Nacional interesados en la educación matemática empezamos a estudiar los nuevos programas del 080, y encontramos en ellos aspectos muy positivos (como la sencillez del plan, centrado según la tradición en la aritmética en sexto y séptimo, el álgebra en octavo y noveno, la geometría analítica y la trigonometría en décimo y el cálculo diferencial e integral en undécimo). Encontramos también innovaciones de avanzada, como las unidades de probabilidad y estadística; los rudimentos del álgebra abstracta en décimo grado, en donde se presentaban los grupos, anillos, cuerpos y espacios vectoriales, y el cálculo diferencial e integral en undécimo, pero también muchos defectos, discontinuidades y contradicciones. Por ejemplo, se empezaba de nuevo cada año con la teoría de conjuntos, y ni siquiera los pocos profesores licenciados en matemáticas estaban en capacidad de enseñar las unidades de teoría de la probabilidad, ni mucho menos el álgebra abstracta que se proponía en décimo grado.

A pesar de estos problemas, los profesores de matemáticas pedían que los capacitáramos para enseñar esos programas como estaban ordenados por el Ministerio, y no hubo ninguna crítica pública u oposición organizada. Y eso que la Federación Colombiana de Educadores Fecode ya llevaba 15 años de trabajo persistente en la organización del magisterio.

Dentro de este segundo período de los programas por objetivos, se puede delimitar claramente un subperíodo de 20 años, que puede llamarse "la época de la Renovación Curricular". Esta época está demarcada en cuanto a su comienzo en el segundo semestre de 1974, el primer semestre del gobierno de Alfonso López Michelsen, y en cuanto a su final, en el primer semestre de 1994, cuando, en el gobierno de César Gaviria Trujillo se aprobó y promulgó la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994).

En cuanto al comienzo, cuando empezó la reforma educativa que llamamos "Renovación Curricular", Colombia no era una excepción. Desde 1970 en adelante, las Naciones Unidas, especialmente a través de la Unesco y Unicef, la OEA, el Banco Mundial y el BID empezaron a promover reformas educativas en todos los países latinoamericanos. En cuanto al final, de este período, Colombia sí es una excepción, pues es el único país latinoamericano en el cual el Ministerio de Educación perdió la potestad curricular con la Ley General de Educación.

Pero volvamos al comienzo de la Renovación Curricular. Tras el drástico aumento de cobertura que logró Hernando Durán Dussán como ministro de educación del gobierno de López Michelsen por medio de la doble y triple jornada escolar, algunos educadores cercanos al gobierno se preocuparon por los efectos negativos que el programa de ampliación de cobertura iba a generar sobre la calidad de la educación, ya de todas maneras considerada muy baja. Entre ellos, una persona fue clave: Pilar Santamaría de Reyes, educadora de tradición y amiga personal del ministro Durán Dussán. Ella fue el alma del grupo que empezó a reunirse para proponer al gobierno central la reorganización del Ministerio de Educación Nacional que los tiempos necesitaban; ese grupo redactó un pequeño folleto de gran influencia en los años subsiguientes: el Plan de Mejoramiento Cualitativo de la Educación. La acompañó en ese trabajo la educadora Clara Franco de Machado.

**... LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS PEDÍAN QUE LOS CAPACITÁRAMOS PARA ENSEÑAR ESOS PROGRAMAS COMO ESTABAN ORDENADOS POR EL MINISTERIO...**

Con mucho tino, el grupo de Mejoramiento Cualitativo de la Educación identificó la necesidad de desarrollar conjuntamente al menos tres estrategias para el aumento de la calidad de la educación: la capacitación continuada del magisterio, la elaboración, prueba y expansión de nuevos programas curriculares, y la producción y distribución masiva de medios educativos apropiados para los nuevos tiempos y los nuevos programas.

En uso de facultades extraordinarias, y a solicitud del Dr. Durán Dussán, el Presidente López firmó el Decreto-Ley 088 de 1976 que reorganizó el Ministerio de Educación, dejando intacta la Dirección General de Inspección y Supervisión Educativas, y creando la nueva Dirección General de Capacitación y Perfeccionamiento Docente, Currículo y Medios Educativos para atender a las tres estrategias de mejoramiento de la calidad de la educación.

A la cabeza de esta nueva rama del Ministerio de Educación fue nombrada la Dra. Pilar Santamaría de Reyes, quien inmediatamente entró a conseguir apoyo internacional, especialmente de Alemania para la producción de medios, y de la OEA para la capacitación y el currículo. Expertos en tecnología educativa y diseño instruccional llegaron al país.

Se organizó en la capital de cada departamento un Centro Experimental Piloto, el CEP, directamente dependiente del Ministerio, para la capacitación y la experimentación curricular. Estos grupos de profesionales técnicos de los CEP's tuvieron un indiscutible liderazgo académico en la mayoría de los departamentos, y buena parte de la formación continuada del magisterio y de la experimentación de los nuevos programas de la renovación curricular se debió a sus esfuerzos. Los Centros de Documentación de los CEP's fueron el principal recurso de los maestros para obtener documentos, leer libros, organizar grupos de estudio e investigación, lograr que les publicaran sus informes y obtener fotocopias de los textos que querían estudiar.

En la nueva Dirección General se organizó una División de Currículo Formal, cuya primera Jefe fue la Dra. Clara Franco de Machado. Se adoptó una noción muy general de currículo, que incluía los fines o propósitos generales de la educación, las actividades educativas, distribuidas en curriculares y extra-curriculares, las áreas de estudio, el plan de estudios y los programas de las áreas. Los programas tenían objetivos generales del área, objetivos específicos e indicadores de evaluación y sugerencias de actividades.

El programa de matemáticas se revisó totalmente de primero a noveno grado, con una perspectiva constructivista piagetiana que se llamó "el enfoque de sistemas". Para cada grupo de contenidos matemáticos se consideraban tres tipos de sistemas: concretos, conceptuales y simbólicos. Las actividades se iniciaban con el intento de modelar o matematizar los sistemas concretos o familiares para los alumnos, a partir de los cuales se trataba de construir mentalmente sistemas conceptuales de distintos tipos y de representarlos por medio de distintos sistemas simbólicos.

Cada sistema tenía tres aspectos: los elementos u objetos, las operaciones sobre esos elementos que configuraban su dinámica, y las relaciones entre ellos que constituían su estructura.

Para los cinco grados de primaria se distribuyeron los sistemas conceptuales en tres columnas principales: los sistemas numéricos, los sistemas geométricos y los sistemas métricos. También se consideraron los sistemas de datos para incorporar algunos conceptos de probabilidad y estadística, y los sistemas lógicos y conjuntistas al estilo de la época se tomaban como herramientas de trabajo, sin tematizarlos como objetos de estudio. En la secundaria se agregaba la columna de sistemas analíticos, en los cuales los objetos eran las funciones como modelos de cambio.

El Simposio del Planetario Distrital en 1981 fue memorable para la historia de la educación matemática en Colombia. El MEN envió copias en Offset de los programas de matemáticas y ciencias naturales de primero a quinto grado a todas las facultades de educación y a algunos departamentos de matemáticas de las facultades de ciencias.

**... PARA LOS CINCO GRADOS DE PRIMARIA SE DISTRIBUYERON LOS SISTEMAS CONCEPTUALES EN TRES COLUMNAS PRINCIPALES: LOS SISTEMAS NUMÉRICOS, LOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS Y LOS SISTEMAS MÉTRICOS.**

De todas las facultades de educación no respondió ninguna. Dos universidades que no tenían facultad de educación sí respondieron: la Universidad de los Andes, con un informe sobre el programa de matemáticas, escrito por Margarita Botero de Meza, quien había colaborado con la Misión Alemana, y la Universidad Nacional, con dos informes, uno sobre el programa de matemáticas, escrito por Mary Falk de Losada, Myriam Acevedo de Manrique y Crescencio Huertas, y otro sobre el programa de ciencias naturales, escrito por el Grupo Federici, en particular por Antanas Mockus, Carlos Augusto Hernández, José Granés, Jorge Charum, Berenice Guerrero y otros.

Este último informe fue muy negativo contra la renovación curricular en general, contra la tecnología educativa, y contra el desglose de los programas por objetivos generales y específicos. El Director General de Capacitación, el Dr. Miguel Ramón, ordenó que no se publicaran los programas sin hacer una detenida revisión y una formulación explícita de los marcos teóricos de la renovación curricular en general y de cada una de las áreas en particular. Esta reformulación llevó tres años. Se imprimieron cinco tomos de programas, uno para cado grado de la Educación Básica Primaria, y la ministra de educación Doris Eder de Zambrano expidió el Decreto 1002 de 1984, por el que se fijaba la adopción grado por grado a partir de 1985.

Se planeaba formular los programas de secundaria de sexto a noveno grados, para comenzar su experimentación y promulgarlos oficialmente hacia 1990, para continuar la expansión de la Renovación Curricular grado por grado hasta 1993. No se plantearon programas de Renovación Curricular para décimo y undécimo.

La oposición del magisterio organizado en Fecode y las críticas de los profesores universitarios del grupo Federici y del grupo de Historia de las Prácticas Pedagógicas se extendieron por todo el país. La expansión de los programas de Renovación Curricular de primero a quinto grado fue muy parcial, y los de sexto a noveno apenas se experimentaron en algunas instituciones educativas de Bogotá, Medellín y Cali, pero nunca se adoptaron oficialmente por decreto o resolución.

El magisterio organizado logró algunas curules en el congreso de la República, y después de la proclamación de la nueva Constitución Política de 1991 empezó a preparar una reforma educativa radical en negociaciones con el MEN, apoyadas en presiones con paros y manifestaciones, que cristalizaron a comienzos de 1994 en la Ley General de Educación que borraría de un plumazo la época de la Renovación Curricular.

A pesar de los 20 años que duró esa época, en las mentes de la mayoría de los docentes de secundaria y media del país los programas del Decreto 080 de 1974 siguen siendo los programas internalizados por ellos y ellas, por los textos escolares, los exámenes y los estudiantes mismos. Aunque oficialmente no rigen ya desde 1994, el profesor Juan Carlos Negret ha dicho certeramente que "los programas del 080 no existen, pero sí insisten."

**Tercer período (1994 hasta hoy): Programas por logros y competencias**

Este tercer período nace impulsado por la Ley 115 en el mes de febrero de 1994, más conocida como la Ley General de Educación. La aprobación de esta Ley instauró una reforma educativa mucho más drástica que todo lo que se había propuesto en los planes de mejoramiento cualitativo de la educación durante el gobierno de Alfonso López Michelsen.

En 1994 la Ley 115 le quitó al Ministerio de Educación la potestad curricular, caso único en América Latina. Se dio libertad a los colegios para organizar su propio Proyecto Educativo Institucional PEI y ela-



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

borar autónomamente sus propios currículos de acuerdo a su PEI. Los terremotos creados por la Ley General de Educación siguen sus oscilaciones y sus réplicas, y apenas se empiezan a ver algunas nuevas construcciones después del derrumbe de tantos edificios. Por ello, al subperíodo de 1995 a 2010 lo llamo "la época del Caos Curricular".

La dirección de la educación en sus aspectos académicos pasó pues en el solo año de 1994 de un centralismo total en la fijación de los programas académicos de todas las áreas a un caos total en los aspectos curriculares. Ese caos se moderó por la pervivencia de los programas de 1963 y de 1984 para la educación primaria y de los de 1974 para la secundaria y media, apoyados por la industria de textos escolares, que revirtió a esos programas ante la renuencia de los maestros a adoptar los textos que intentaron acoger la renovación curricular de 1984.

A partir de 1994, y dadas las nuevas limitaciones legales que impedían al Ministerio expedir programas para las áreas, desde el Ministerio se siguieron inicialmente dos estrategias para regular aspectos curriculares: la publicación de indicadores de logro, y la elaboración de los lineamientos curriculares para las áreas.

Los acuerdos para conformar unos indicadores de logro, ordenados por la Ley General (Arts. 78 y 148), fueron muy lentos y delicados. Este proceso, liderado por la profesora Teresa León Pereira del MEN, culminó con la expedición de la Resolución 2343 de 1996.

Esta resolución conformó el programa de matemáticas por logros e indicadores de logro en casi todas las instituciones educativas, desde 1966 hasta la publicación de los estándares básicos de competencias en 2003, revisados en mayo de 2006.

La redacción de los lineamientos curriculares para algunas de las áreas, ordenados por el Art. 78 de la Ley General, se emprendió con la colaboración de grupos amplios de profesores de la educación secundaria, media y universitaria. En particular, los lineamientos de lengua castellana, los de matemáticas y los de ciencias naturales han sido bien acogidos por el magisterio. Su difusión se ha dado en forma más amplia que la de los documentos anteriores, pues se publicaron conjuntamente con la Cooperativa Editorial Magisterio de Bogotá, la cual fue autorizada para emitir nuevas reimpresiones en la medida de la demanda. Actualmente pueden obtenerse los lineamientos de las áreas en documentos en formato pdf directamente en la página de Internet del Ministerio de Educación.

http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-89869.html

En los lineamientos curriculares de matemáticas, publicados en 1998, se trabaja como propósito general el desarrollo de cinco tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional. Estos pensamientos se trabajan así: el numérico, con los sistemas numéricos y de numeración; el espacial, con los sistemas geométricos; el métrico con los sistemas de medición; el aleatorio con los sistemas de datos, y el variacional con los sistemas algebraicos y analíticos.

Ese trabajo en el aula de matemáticas parte de situaciones problema diseñadas para potenciar el aprendizaje, que corresponden a los sistemas concretos, de los cuales se extraen por modelación los sistemas conceptuales. Estos, a su vez, se expresan y refinan con los sistemas simbólicos, enriquecidos ahora con las ideas de Raymond Duval sobre los registros semióticos de representación.

Se distinguen cinco procesos para aprender matemáticas: el planteamiento y resolución de problemas; el razonamiento; la comunicación; la modelación; y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos y algoritmos.

Posteriormente, para contrarrestar el caos curricular que se produjo en todo el país por la proliferación de Proyectos Educativos Institucionales PEI con orientaciones muy dispares y por la libertad de generar currículos autónomos según ese PEI, el gobierno central y la Secretaría de Educación de Bogotá empezaron a ensayar otras dos estrategias de regulación del currículo: los exámenes censales en algunos grados escolares y la publicación de estándares curriculares para algunas de las áreas.

Los exámenes censales se han extendido ya a todo el país con el nombre de "Pruebas SABER", en particular en los grados 3º, 5º, 7º y 9º, además de los exámenes de Estado del Icfes para el grado 11º, que ahora se llaman "Saber Once".

Aunque las pruebas SABER no se elaboraron inicialmente con referencia a estándares claros y explícitos, ya en el gobierno del Dr. Andrés Pastrana se anunció la publicación de unos estándares de matemáticas que se llamaron "Estándares de Excelencia", dirigidos por Bernardo Recamán, según los cuales se empezarían a cambiar los exámenes de Estado del Icfes y las pruebas SABER, entonces elaboradas en el MEN.

Pero esos estándares, publicados en mayo de 2002, no tuvieron mucha influencia y recibieron numerosas críticas. El nuevo gobierno del Dr. Álvaro Uribe Vélez nombró el 7 de agosto de 2002 como ministra de Educación a la antigua secretaria de educación del Distrito Especial de Bogotá, la Dra. Cecilia María Vélez. Ella inició contactos con la Asociación Colombiana de Facultades de Educación ASCOFADE para revisar los estándares. Después de un año de trabajo, en mayo de 2003 se publicaron los estándares básicos de calidad para Lenguaje y Matemáticas, y se continuaron las reuniones para revisarlos. La nueva versión es de mayo de 2006. Puede obtenerse en Internet en el URL

http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-116042.html

**... SE DISTINGUEN CINCO PROCESOS PARA APRENDER MATEMÁTICAS: EL PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS; EL RAZONAMIENTO; LA COMUNICACIÓN; LA MODELACIÓN; Y LA ELABORACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y ALGORITMOS.**

En los estándares básicos de competencias para el área de matemáticas se acogieron las ideas principales de los lineamientos curriculares, pues se adoptó la distribución de los estándares de cada grupo de grados por los cinco tipos de pensamiento: el numérico, con los sistemas numéricos y de numeración; el espacial, con los sistemas geométricos; el métrico con los sistemas de medición; el aleatorio con los sistemas de datos, y el variacional con los sistemas algebraicos y analíticos.

Se recogió así lo mejor del enfoque de sistemas de la Renovación Curricular de 1974 a 1993, de la Ley General de Educación de 1994 y de los cinco tipos de pensamiento y los cinco tipos de proceso de los lineamientos curriculares del área de matemáticas de 1998.

# Referentes curriculares

El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar a los estudiantes la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde deben tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer opiniones y ser receptivos respecto a las de los demás. Es importante relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

Independientemente del proyecto educativo institucional en el que se desarrollen los procesos de enseñanza-aprendizaje, y atendiendo a las recomendaciones de los lineamientos del área, se proponen tres grandes aspectos para la elaboración y ejecución de propuestas curriculares: procesos generales, conocimientos básicos y contexto.

## Procesos generales

Están presentes en toda la actividad matemática y se deben desarrollar desde la ejercitación operativa y la comprensión de los enunciados verbales con los que se explican las matemáticas.

- **Razonamiento.** Entendido como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Permite dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones y justificar las estrategias seguidas en la búsqueda de una solución.
- **Ejercitación.** Entendida como la capacidad de los estudiantes para ejecutar tareas matemáticas, que suponen el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar, de acuerdo con rutinas secuenciadas.
- **Modelación.** Entendida como una actividad estructurante y organizadora, mediante la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se emplean para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas.
- **Comunicación.** Entendida como el proceso fundamental que permite a los estudiantes establecer vínculos entre sus nociones intuitivas y el lenguaje simbólico de las matemáticas, y comunicar de manera clara los resultados de su trabajo.
- **Resolución de problemas.** Considerada el eje central del currículo de matemáticas y, como tal, objetivo básico de enseñanza, ya que al resolver problemas, los estudiantes adquieren confianza en el uso de las matemáticas y aumentan su capacidad de comunicarse con este lenguaje y de emplear procesos de pensamiento.

## Conocimientos básicos

Tienen que ver con los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con los sistemas propios de las matemáticas. Estos procesos específicos se relacionan con los pensamientos numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

- **Pensamiento numérico.** El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y evoluciona en la medida en que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar los números y de usarlos en contextos significativos. Incluye el desarrollo de tres capacidades fundamentales:


PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

- *Comprensión de los números y la numeración.* Es un proceso sistemático, que se inicia con la construcción de los significados de los números y con la posterior caracterización del sistema de numeración.
- *Comprensión del concepto de las operaciones.* Este proceso incluye las destrezas relacionadas con el reconocimiento del significado de las operaciones en situaciones concretas, el reconocimiento de los modelos más usuales y prácticos de las operaciones.
- *Cálculo con números y aplicaciones de números y operaciones.* Tradicionalmente, este proceso ha recibido un mayor énfasis en la formación básica. El trabajo en este sentido se orienta hacia la comprensión de las operaciones y su aplicación en situaciones concretas.

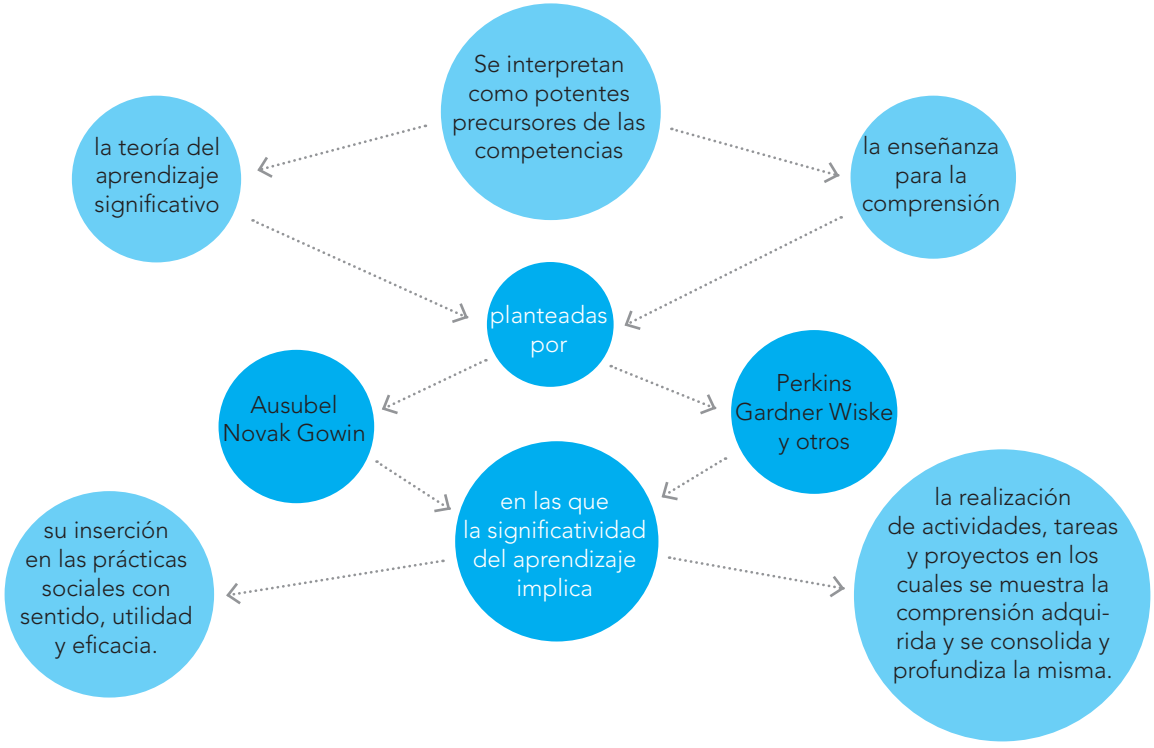
- **Pensamiento espacial.** Esencial para el desarrollo de procesos de exploración, descripción y dominio del entorno. Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y la modelación del espacio, tanto para los objetos en reposo como para el movimiento. El proceso cognitivo avanza desde la intuición de un espacio, dada por la manipulación de los objetos, la ubicación en el entorno, la medición y el desplazamiento de los cuerpos, hacia la conceptualización de un espacio abstracto, donde se puedan inferir propiedades geométricas.
- **Pensamiento métrico.** Los procesos de medición comienzan con las primeras acciones de comparación y clasificación de objetos por características, y se consolidan en la cuantificación numérica de las dimensiones o magnitudes. Los estándares para el pensamiento métrico se encaminan a desarrollar procesos y construir conceptos, como magnitud y medición. También buscan la comprensión de los procesos de conservación de las magnitudes, la selección de las unidades de medición, la apreciación del rango de las magnitudes y la asignación numérica.
- **Pensamiento aleatorio.** El desarrollo del pensamiento estadístico está ligado a la formación de un espíritu investigativo. Busca integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos con el desarrollo de estrategias, como la simulación de experimentos y conteos.
- **Pensamiento variacional.** Desarrollar este pensamiento supone rebasar la enseñanza de contenidos matemáticos aislados, para crear un campo estructurado que permita analizar, organizar y modelar situaciones y problemas relacionados con la variación de los fenómenos.

## Contexto

Se refiere a los ambientes que rodean al estudiante y que dan significación a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones socioculturales, el tipo de interacción, los intereses y creencias particulares y las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, son fundamentales en el diseño y ejecución de experiencias didácticas. Aprovechar el contexto como un recurso para la enseñanza-aprendizaje requiere de la activa intervención del maestro, quien debe descubrir y proponer situaciones problémicas que le den sentido a las matemáticas. Por otra parte, el contexto es el espacio en el que el estudiante puede aplicar sus conocimientos y encontrar interrogantes y asociaciones que le permitan comprender la matemática, no como un conjunto de reglas y operaciones, sino como una posibilidad de aprender haciendo.

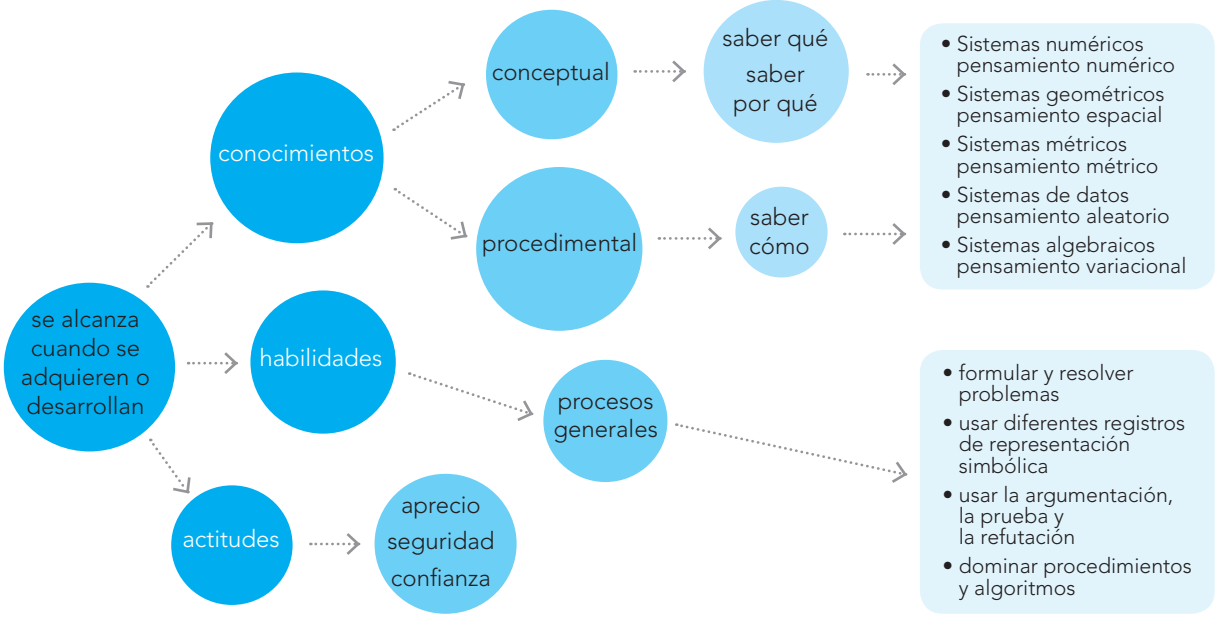

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Noción de competencias




Las anteriores posturas pedagógicas se articulan con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase.

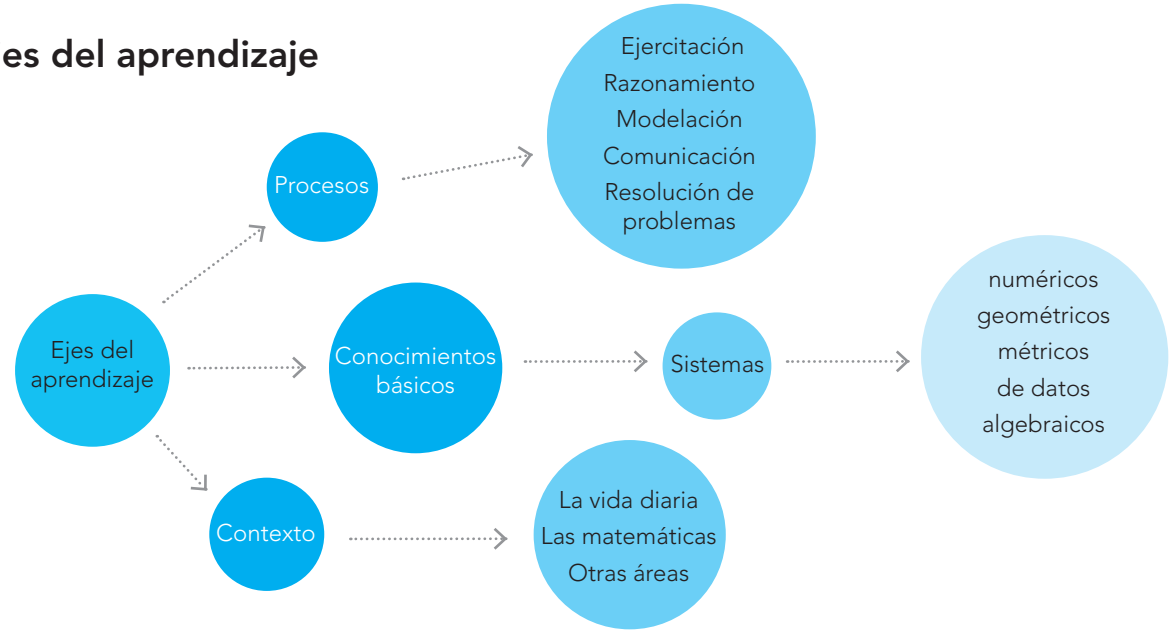
## Competencia matemática






PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

## Ejes del aprendizaje




Para mayor información consultar
es.scribd.com/doc/4520924/SABER-Caract-Guia-de-Orientacion-prueba-piloto-20081
www.colombiaaprende.edu.co/html/.../articles-78865_archivo.pdf
www/menweb.mineducacion.gov.co/saber/Marco_interpretacion_resultados_2005.pdf

## Otras competencias

**Competencias ciudadanas.** En el Proyecto Sé las competencias ciudadanas son entendidas como el conjunto de habilidades -cognitivas, emocionales y comunicativas-, conocimientos y disposiciones que relacionadas entre sí, hacen posible que el ciudadano:




**Aprender a aprender.** Es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión para entender el mundo que rodea a los estudiantes, recurriendo para ello a los saberes específicos que brindan las diferentes áreas del conocimiento. Supone desarrollar competencias cognitivas para aprender a conocer, desarrollar un pensamiento interdisciplinario, una actitud abierta a otros campos del saber.

**La comprensión lectora, soporte del aprendizaje.** En buena parte la información que domina un estudiante, la adquiere a través de la lectura. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, él o ella deben leer bien y siguiendo un adecuado proceso lector. Para contribuir y estimular la formación de personas autónomas que interpreten, argumenten, tomen decisiones y resuelvan de manera acertada problemas de diversa índole a partir de una información escrita presente en diversos textos en necesario desarrollar **competencias lectoras**.

# Decreto 1290 sobre evaluación

Dada la importancia de la **evaluación** en el sistema educativo se hace imprescindible conocer en detalle la normatividad que la orienta y que da pautas para su organización en cada establecimiento educativo.

El presente documento se elaboró a partir del estudio del documento N° 11 del Ministerio de Educación Nacional, *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009* que ofrece una visión detallada de las finalidades y alcances del Decreto y en relación con las propuestas de evaluación del Proyecto Sé.

## Ámbitos de la evaluación de los estudiantes

La evaluación se debe realizar en tres ámbitos específicos: *evaluación externa*, definida como la evaluación que se realiza fuera del aula, *evaluación nacional* y la *evaluación institucional* que se realiza en cada institución para acompañar los procesos diarios del aula con el fin de hacerle un permanente seguimiento y monitoreo al proceso de enseñanza y aprendizaje.

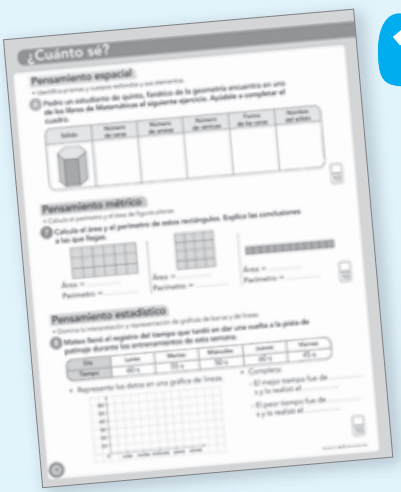
Tal como lo expresa el Artículo 1 del Decreto, la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza en los siguientes ámbitos:

1. **Internacional.** El Estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

2. **Nacional.** El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, hoy Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos.

3. **Institucional.** La evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.

## Proyecto Sé: Recursos de evaluación

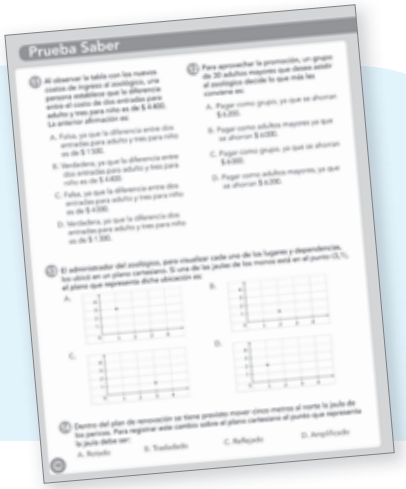



1. Para el ámbito de la evaluación institucional, el **Proyecto Sé** elaboró diferentes evaluaciones, cuyo diseño modular facilita la adaptación a los sistemas institucionales de evaluación propios de cada establecimiento educativo.

   - En la guía del maestro libro se presenta una **evaluación diagnóstica** para que el maestro reconozca las fortalezas y las debilidades con que llegan los estudiantes antes de iniciar el año escolar.
   - Contiene un cuadernillo de **evaluación continua y formativa** para cada grado, con el cual el maestro puede hacer un seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes. Estas evaluaciones organizadas por temas, procesos y niveles son flexibles y fácilmente ajustables a las necesidades de los maestros.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM




2 Para el ámbito nacional, el **Proyecto Sé** presenta **Pruebas tipo Saber**, diseñadas para la familiarización de los estudiantes con las pruebas censales aplicadas a nivel nacional por el Ministerio de Educación Nacional con el propósito de que cada centro educativo pueda hacer un monitoreo a la educación que imparte y a los avances de sus estudiantes en relación con las competencias y los estándares básicos definidos para el país.

## La evaluación en el aula

La evaluación en los niveles de enseñanza básica y media se debe centrar en sus propósitos formativos, es decir, en aquellos que faciliten el aprendizaje de todos los sujetos que intervienen en el proceso educativo. Bajo esta perspectiva es necesario superar el concepto de evaluación asociado a la calificación; debe implicar una mirada amplia sobre los sujetos y sus procesos y tener presente que se debe caracterizar por los siguientes rasgos:

- Debe ser ***formativa, motivadora y orientadora***, e invitar al aprendizaje de todos los actores involucrados en ella. La posibilidad de autoevaluarse, evaluar a otros y ser evaluado facilita el conocimiento personal y de los otros, y facilita el establecimiento de estrategias para fortalecer los procesos de aprendizaje.
- Debe utilizar ***diversas técnicas e invitar a consolidar fuentes de información***, de manera que permita la emisión de juicios contextualizados. Los exámenes o pruebas no son los únicos recursos de evaluación que tienen los maestros. Es conveniente integrar diversas estrategias de valoración como la observación de los estudiantes durante los trabajos individuales o grupales, sus estilos en la realización de trabajos personales o argumentación de respuestas, la forma como formulan inquietudes o dudas, etc.
- Debe ***centrarse en las formas de aprendizaje de los estudiantes***, de manera que se detecten las posibles fortalezas y dificultades de cada uno de los estudiantes y los maestros puedan apoyarlos de acuerdo con sus necesidades.
- Debe ser ***transparente, continua y procesual***, se debe realizar a partir de criterios claros, establecidos en consenso y conocidos por todos y realizarse de manera continua, no como una actividad aislada al finalizar un tema o unidad. Por esta razón, las evaluaciones del Proyecto Sé ofrecen criterios de evaluación para cada actividad ajustables a la tabla de equivalencia propuesta por el MEN.

| TABLA DE EQUIVALENCIAS - ESCALAS DE VALORACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| Escala nacional | Valoración cualitativa | Valoración cuantitativa | Nivel de desempeño |
| Superior | Excelente | 5 | Avanzado |
| Alto | Sobresaliente | 4 | Intermedio |
| Básico | Aceptable | 3 | Básico |
| Bajo | Insuficiente | 2 | |
| | Deficiente | 1 | |

# Formación en valores

La **formación en valores**, es, en el **Proyecto Sé**, un punto de partida y un eje fundamental. Entendemos que las propuestas didácticas deben dar respuesta a la necesidad de una educación integral, a una formación en valores que sea articuladora con la enseñanza de las ciencias.

Los valores no son contenidos aislados sino elementos recurrentes en la enseñanza que tratamos de transmitir. Por eso en los textos, como en las imágenes o en las actividades, se escogen valores que invitan a la reflexión y al diálogo. Inculcar en los niños valores que les permitan ser más felices consigo mismos y con los demás es una de las labores de la escuela, aunque la familia y toda la sociedad estén implicadas en ello.

Todos sabemos que los valores influyen decisivamente en nuestra existencia. Actuamos, juzgamos y tomamos decisiones en relación con los principios morales que vamos construyendo mediante las experiencias personales y en consonancia con el medio social en el que estamos inmersos. En este sentido, la escuela promueve aquellos valores que contribuyen a generar espacios en los que se ejercita la convivencia, la tolerancia, la solidaridad y el respeto.

**Aprender a ser** es, quizás, el contenido más difícil de enseñar, pero por otro lado, el reto más fascinante en un proyecto educativo. ¿Cómo se aprende a ser? ¿Cómo se enseña? La escuela puede proponer distintas alternativas para que cada uno desarrolle plenamente su identidad personal y descubra aquellos aspectos de su personalidad que lo hacen único e irrepetible. Es preciso aprender a ser para que florezca la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal.

El **Proyecto Sé**, en la básica primaria, orienta la formación en valores a la consolidación de la identidad del niño y de la niña tomando conciencia de sus capacidades y de sus limitaciones. La valoración que ellos hacen de sí mismos es el motor del propio comportamiento y aprendizaje. El maestro debe transmitirle confianza y seguridad emocional que son la base de la autoestima. En un contexto de afecto y compasión, los retos, los esfuerzos, las normas y las exigencias que implica todo aprendizaje adquieren un valor educativo positivo. Un niño o niña que se siente querido aprende, y aprende a querer.





PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

En este nivel hemos querido resaltar algunos **valores** como:






PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Así son los niños
## a quienes nos dirigimos

Los niños que cursan el último ciclo de la Educación Básica Primaria presentan una serie de características en las que se pone de manifiesto el inicio de la adolescencia, la búsqueda de sí mismo, una tendencia a la relación con grupos de amigos y una necesidad de intelectualizar y fantasear. Se observan contradicciones en todas las manifestaciones de la conducta, hay constantes fluctuaciones del humor y del estado de ánimo, y se va presentando una separación progresiva de los padres, que llevará a lograr la individualización y la autonomía.

### 1 Desarrollo físico

La transformación física del cuerpo y la maduración sexual durante esta etapa marcan el comienzo de la adolescencia.

- Los cambios físicos en las niñas se hacen más notorios que en los varones.
- Se observa una aceleración del aumento de la estatura y del peso.
- Las **proporciones corporales** sufren cambio. La cabeza se hace más pequeña, en proporción con la longitud total del cuerpo, debido a que las extremidades crecen con más rapidez.
- El crecimiento y el ensanchamiento de los huesos es mayor en los niños que en las niñas.
- Se produce secreción de hormonas femeninas (estrógeno y progesterona), las cuáles preparan al organismo para los cambios que luego se desarrollarán rápidamente al **inicio de la pubertad**.
- En los niños se observa el aparecimiento discreto de caracteres sexuales secundarios, como vello facial, cambios en el tono de la voz y funcionamiento de glándulas sudoríparas y sebáceas.
- El **desarrollo psicosexual** está en continua evolución.

### 2 Desarrollo afectivo y social

Para los niños de este ciclo, el grupo de compañeros adquiere cada vez más importancia, al tiempo que la influencia de los padres es menor. Se perciben en esta etapa varias características.

- Un deseo de **independencia de los progenitores** y de dependencia del grupo.
- Un líder de grupo, que no tiene carácter permanente, y un amigo íntimo con quienes se comparten secretos.
- La conciencia de la **libertad individual**. Procuran hacer valer sus derechos, pero no siempre recuerdan sus deberes y responsabilidades.
- La necesidad de definir su gusto y **manifestar sus preferencias** en forma de aceptaciones incondicionales y rechazos irracionales.
- Es importante el papel que desempeñan las características físicas en la autoevaluación.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

## 3 Desarrollo cognitivo

Entre los diez y los once años se inicia el paso del pensamiento concreto al pensamiento formal. Los niños son capaces de concebir acciones imaginarias y anticipar sus resultados. Pueden tomar como objeto su propio pensamiento y razonar acerca del mismo. En este periodo la capacidad de adquirir y utilizar conocimientos llega a un elevado grado de eficiencia. Se evidencian de manera clara algunos elementos importantes.

- Su nivel de abstracción para apreciar y distinguir diferentes cualidades de los objetos y de los fenómenos que observan.
- La habilidad de comparar y relacionar los objetos; ordenar, estructurar y organizar la realidad, y avanzar considerablemente en las operaciones de clasificación y elaboración de conceptos.
- La capacidad para comprender transformaciones complejas, que les permite progresar en la explicación de las causas de los fenómenos.
- La capacidad de generar hipótesis sistemáticamente y de compararlas con los testimonios y los hechos (pensamiento científico).

## 4 Desarrollo del lenguaje

Los avances en esta área permiten a los niños recordar, analizar la información, hacer planes y organizarse mejor. Se destacan algunos de los logros.

- La ampliación del vocabulario y la expresión coherente de sus ideas.
- La evidencia de estrategias complejas para negociar y participar en la interacción verbal con diferentes interlocutores.
- La apropiación de una sintaxis más compleja. Amplían el uso de los tiempos verbales, los adverbios terminados en -mente, las construcciones adversativas y las oraciones con relativo.
- Su lenguaje escrito suele ser mucho más elaborado que el oral, porque sienten menos temor de experimentar con el lenguaje al escribir que al hablar.
- Se produce la aceptación incondicional de determinadas tendencias literarias y el rechazo marcado de otras.





PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Así es Sé Matemáticas

## 1 Tapa de unidad

La unidad empieza con una doble página en la que se presenta una panorámica del trabajo que se realizará en él, un taller de Competencias lectoras que pone a los estudiantes en contacto con textos en formatos especiales y el consejo de un personaje bajo el título de "Sociedad educadora".

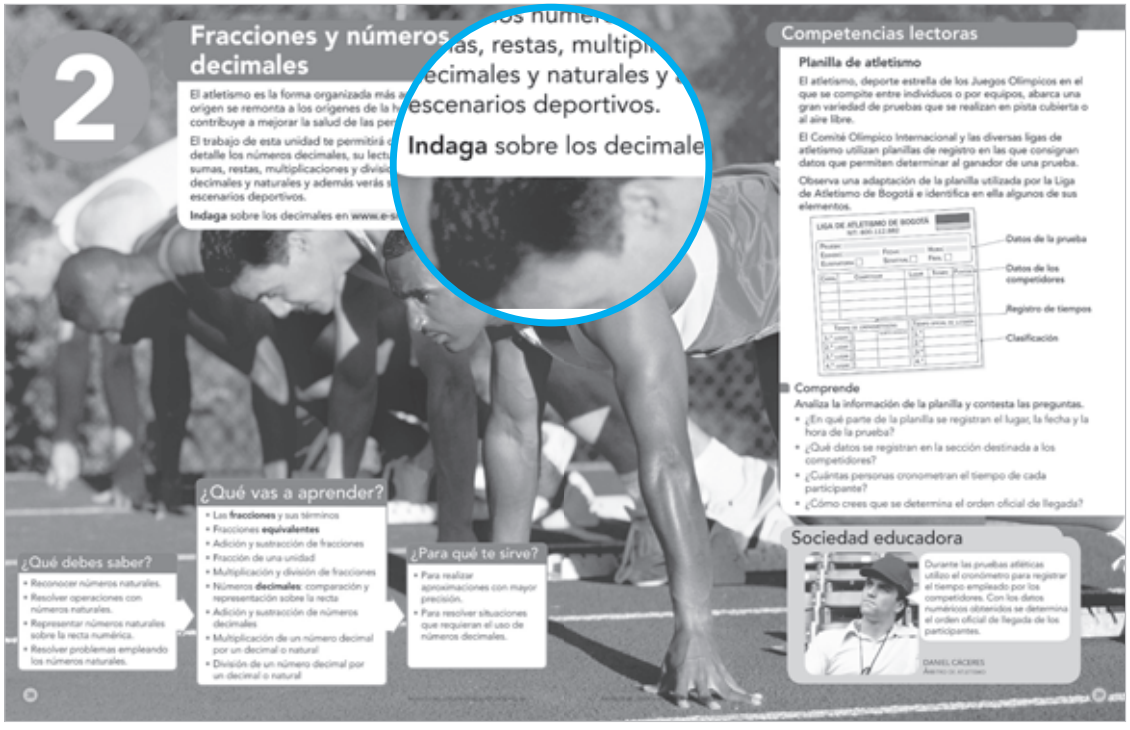
**Enlace a la Web.** Contiene información sobre uno o varios de los temas de la unidad.

**Competencia lectora.** Taller que promueve el desarrollo de habilidades lectoras y el conocimiento de textos matemáticos que obedecen a diversas siluetas y tipologías.

**¿Qué debes saber?** Expresa los prerrequisitos básicos de los estudiantes para desarrollar con éxito el trabajo de la unidad.

**¿Qué vas a aprender?** Contiene la lista de los conceptos que se trabajarán en el capítulo.

**¿Para qué te sirve?** Lista algunas de las utilidades y usos de los conceptos trabajados en la cotidianidad.




**Sociedad educadora.** Presenta el testimonio de un ciudadano que da cuenta del aporte y el uso de las matemáticas en diversos campos de la vida.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

## 2 Páginas de presentación y trabajo de los contenidos

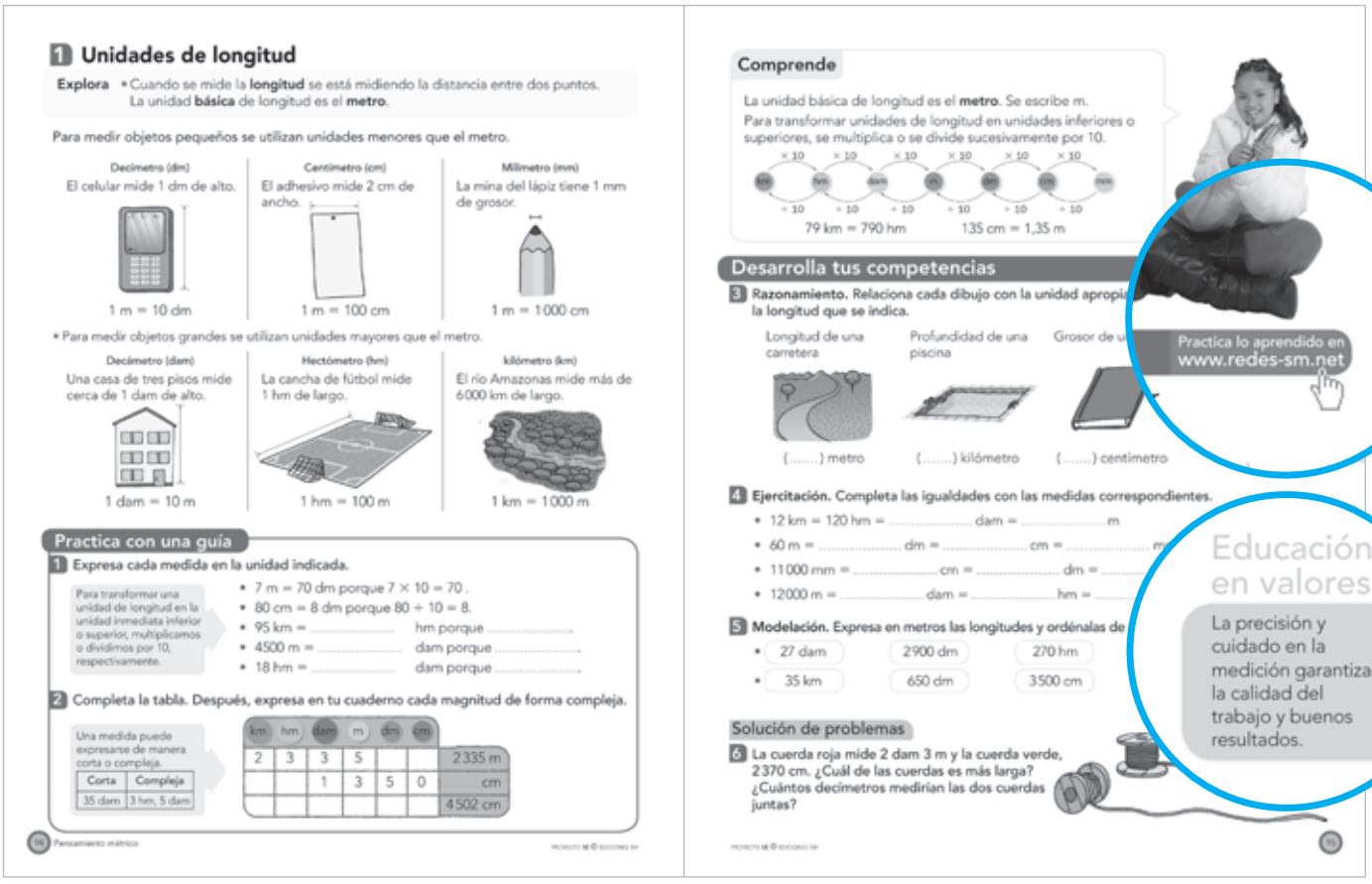
El tratamiento de los contenidos, relacionados con los pensamientos numérico, espacial, métrico, variacional y estadístico parte de los saberes previos de los estudiantes y del análisis de un ejemplo sencillo, que les permiten a los niños establecer una conexión entre los conocimientos previos y los nuevos. Se presentan elementos claramente identificables.

Un **título**, que expresa de forma explícita el contenido matemático.

Un **saber previo**, activa los conocimientos previos de los estudiantes y permite detectar fortalezas y dificultades.

**Presentación del concepto.** Formaliza, en términos sencillos el concepto trabajado.

**Formación en valores** y desarrollo de **competencias ciudadanas**. Ofrecen consejos para la formación en valores y desarrollo de competencias ciudadanas a partir de la realización de los ejercicios. En algunas ocasiones se ofrecen enlaces a contenidos de la Web que contienen lecturas que fortalecen este aspecto.




Un **ejemplo**, cuyo análisis permite aclarar ideas sobre el concepto.

Una **práctica guiada**, contiene actividades de consolidación, acompañadas de consejos que facilitan su realización.

Actividades para el **desarrollo de competencias**, en las que se trabajan uno o varios de los procesos matemáticos, y que incluyen la solución de problemas relacionados con la vida cotidiana, con las matemáticas o con otras ciencias. Además contiene una remisión para practicar lo aprendido o realizar más actividades en **www.redes-sm.net**

## 3 Resolución de problemas

Esta sección, ofrece un programa completo de resolución de problemas en el que se desarrollan distintas estrategias y se refuerzan los conceptos trabajados en los capítulos.

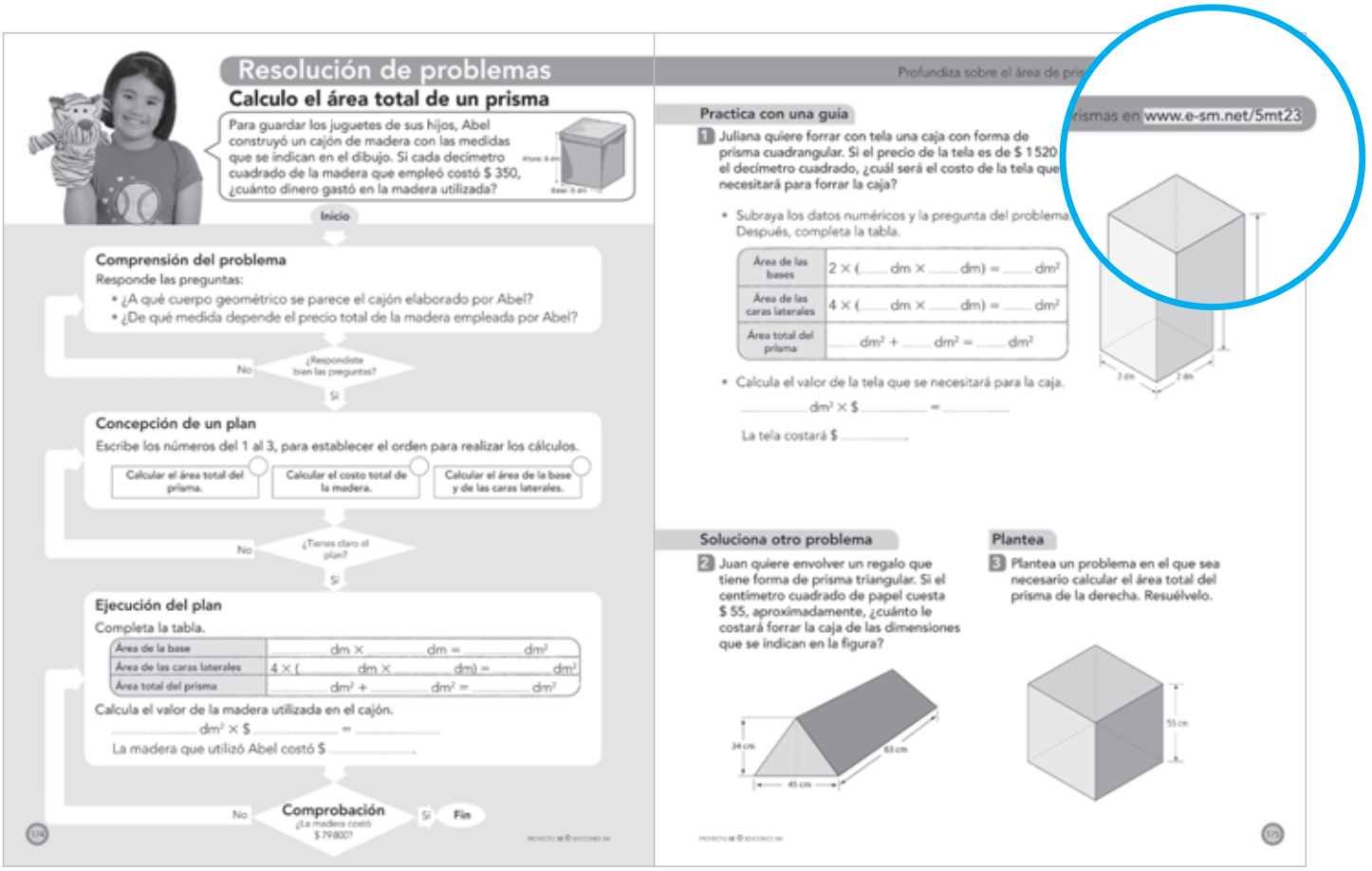
Se presenta en forma de diagrama de flujo e invita a que los estudiantes sigan la secuencia presentada en él, con las correspondientes etapas y momentos de reflexión, para analizar los resultados obtenidos y evaluar el desarrollo del trabajo realizado.

**Problema.** Situación de la cotidianidad relacionada con los conceptos trabajados en de la unidad.

**Comprensión del problema.** Formula preguntas o actividades que permiten tener claridad acerca de los datos y lo que pide el problema.

**Soluciona otros problemas.** Incluye problemas que invitan a la aplicación de la estrategia trabajada.

**Enlace a la Web.** Invita a visitar páginas con orientaciones sobre el concepto asociado a la estrategia trabajada o consejos a seguir en la solución de problemas.




**Concepción de un plan.** Se presentan de forma clara y organizada, preguntas o actividades que invitan a concebir un plan para solucionar la situación planteada.

**Ejecución del plan.** Ofrece herramientas para ejecutar el plan y solucionar el problema.

**Comprobación.** Invita a la verificación de los resultados y a la autocorrección del trabajo realizado.

**Practica con una guía.** Se presenta de manera guiada otro problema, para que el estudiante lo resuelva.

**Plantea.** Se dan elementos para que los estudiantes formulen sus propios problemas.

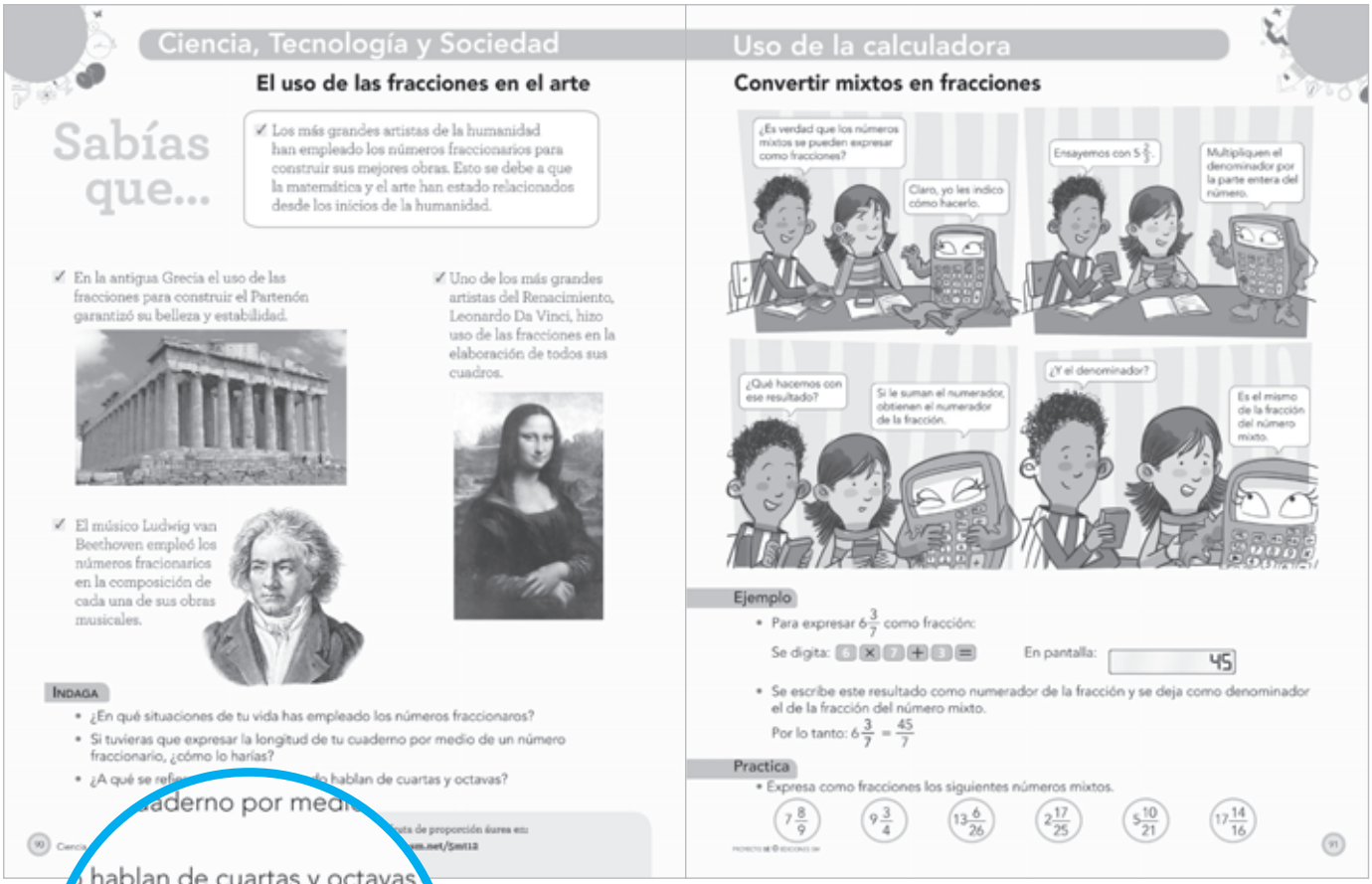


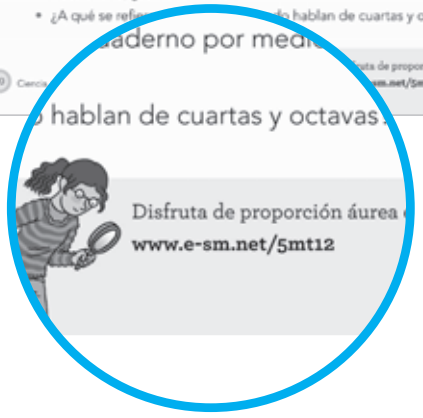
PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

## 4 Ciencia, Tecnología y Sociedad

Esta sección pone en evidencia la importancia que las áreas transversales tienen para el desarrollo del currículo. En ellas se identifican dos secciones:

**Desarrollo y evolución de la tecnología.** Analiza y ofrece ejemplos del desarrollo tecnológico desde diversos campos de las matemáticas. Contiene uno o varios enlaces a la Web donde se puede aprender más sobre la temática trabajada.



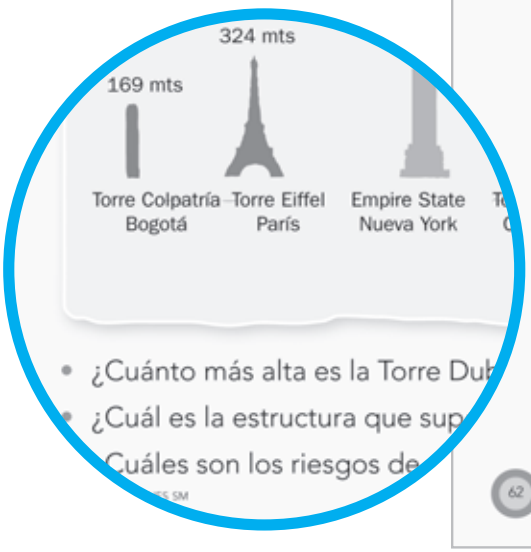




**Apropiación y uso de herramientas.** Se trabaja en forma de historieta y pone en evidencia el valor de las nuevas tecnologías y las posibilidades que estas ofrecen cuando están orientadas al refuerzo y consolidación de los aprendizajes básicos.

## 5 Competencia de manejo de información

La sociedad moderna produce información de diversa índole y tipología. Por esta razón se hace necesario desarrollar en los estudiantes competencias para buscar, organizar y procesar adecuadamente esta información. Este proyecto ofrece, desde las matemáticas, dos secciones que promueven esta competencia.

**Matemáticas y medios.** Presenta noticias tomadas de periódicos o revistas, elementos de la publicidad y material de internet, que evidencian la presencia de las matemáticas en los medios de comunicación. Contiene uno o varios enlaces a la Web en los que se puede ampliar la información que presenta la noticia o tener otras visiones sobre el mismo tema.




### Competencias de manejo de información

INFORMACIÓN GENERAL / INVESTIGACIÓN

# El cerebro
## envejece desde los 27

La capacidad de razonamiento y la velocidad de pensamiento comienzan a "envejecer" cerca de los 30 años.

Esto afirma Timothy Salthouse, para quien el máximo esplendor del cerebro se alcanza a los 22 años.

Un informe sobre el tema, explica que durante siete años Salthouse ha estudiado a unas 2000 personas de entre 18 y 60 años, a las cuales se les asignaba la tarea de resolver crucigramas, recordar palabras y reconocer modelos en letras y símbolos.

En nueve de las 12 pruebas, la edad media de quienes consiguieron los mejores resultados era de 22 años. En cambio, la edad en la que aparecían los primeros índices de caída en las pruebas de velocidad mental y habilidad para resolver crucigramas fue de 27.



Capacidades como la memoria siguen intactas hasta los 37 años, mientras que otras, basadas en acumulación de conocimiento, crecen hasta los 60.

Esta investigación muestra que el declive natural de nuestras habilidades mentales comienza mucho antes de lo que creemos.

*Adaptado de El Tiempo, marzo 18 de 2009.*

**Observación**

1. Establece correspondencias entre los números y la situación que representan en la noticia.

| 7 | 27 | 22 |
|---|---|---|
| expresa la edad en la se evidencia disminución de la velocidad para pensar. | años que duró el estudio con personas entre 18 y 60 años. | expresa la edad en la que se presenta el máximo esplendor del cerebro. |

**Cambio de orden y transformaciones**

2. Lee las afirmaciones e identifica los números de la noticia que se cambiaron de lugar. Explica las razones por las cuales este cambio no puede ser posible.

En doce de las nueve pruebas, la edad media de quienes obtuvieron los mejores resultados era de 60 años.

Capacidades como la memoria siguen intactas hasta los 18 años.

62 Matemática y medios

PROYECTO SÉ © EDICIONES SM



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

**Indaga** sobre el envejecimiento del cerebro en www.e-sm.net/5mt08

ro en www.e-sm.net/5mt08

## Apreciar el valor de la notación matemática

1. Consulta diversas fuentes y responde las preguntas.
   - ¿De qué manera se comunican los seres humanos?
   - ¿Cuáles son los idiomas que tienen mayor número de hablantes?
   - ¿Cuál es el idioma oficial de Colombia?
   - ¿Cómo puedes expresar tus ideas matemáticas?

2. "Traduce" del español al lenguaje matemático las expresiones dadas en la tabla.

| Español | Lenguaje matemático |
|---|---|
| El triple de 28 | $3 \times 28$ |
| Quince unidades mayor que 32 | |
| La mitad de 86 | |
| Dos unidades menor que 25 | |
| La quinta parte de 200 | |

## Leer información presentada en diagramas

3. Lee la noticia y responde las preguntas.

ESCALERA AL CIELO

El 5 de enero fue inaugurado el edificio más alto del mundo, la Torre Dubai (Burj Dubai). Durante las últimas décadas, una particular carrera por erigir construcciones que rasquen el cielo se ha impuesto alrededor del planeta. Este es el escalafón de las más altas, con la Torre Colpatria como punto de comparación.




*Fuente: revista Semana, edición 1445.*

- ¿Cuánto más alta es la Torre Dubai con respecto al Taipei 101?
- ¿Cuál es la estructura que supera a la Torre Willis en 10 metros ?
- ¿Cuáles son los riesgos de construir torres de grandes alturas?

PROYECTO SÉ © EDICIONES SM



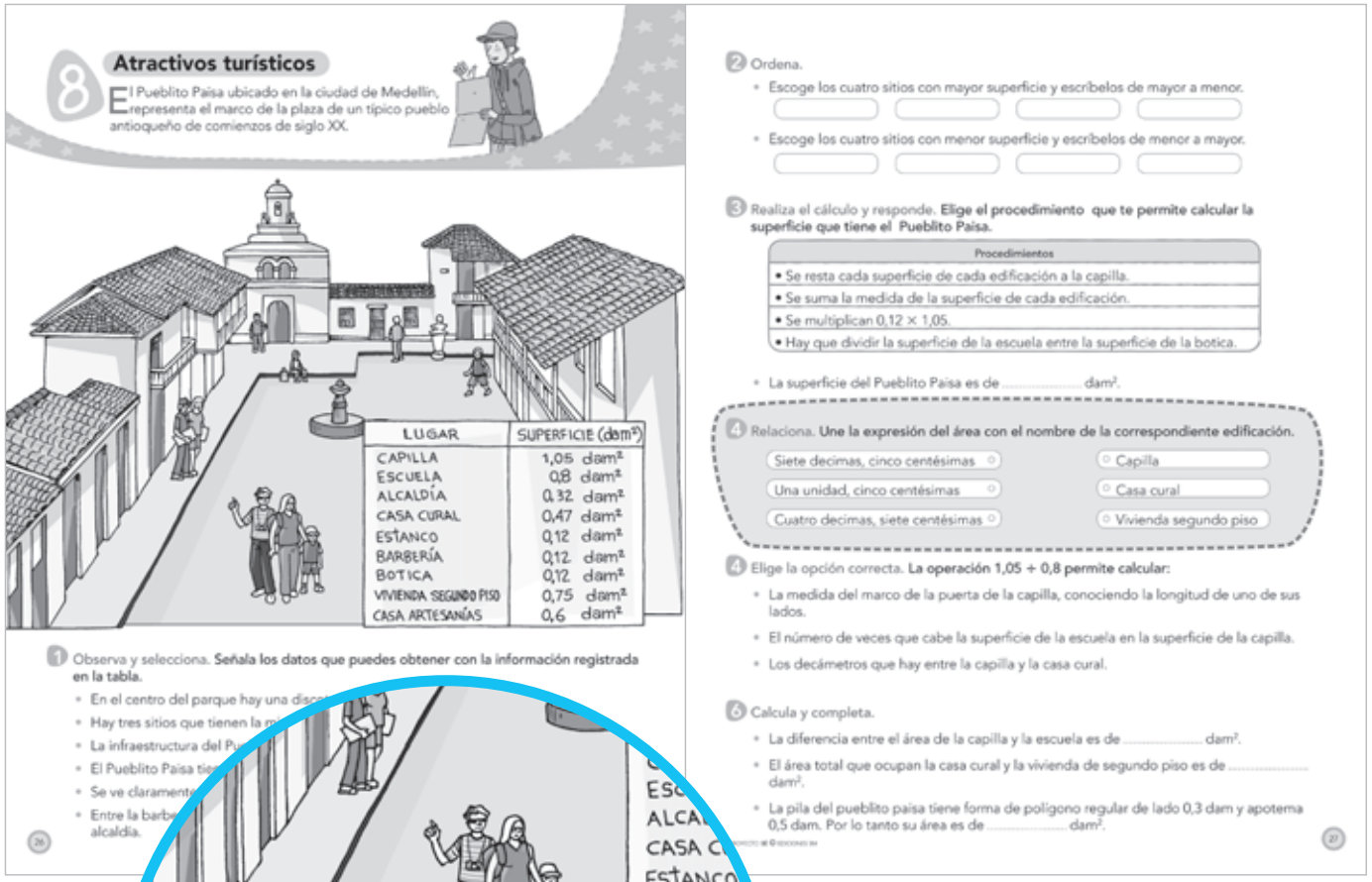
**Comunicación y representación matemática.** Presenta actividades que evidencian la importancia de desarrollar habilidades comunicativas en el área y a la apropiación de símbolos y reglas de la expresión matemática.

## Competencias matemáticas - Cuaderno de trabajo

Invita a que los estudiantes se apropien del espacio que habitan, conozcan la cultura colombiana y evidencien una vez más que las matemáticas se estudian para aplicarlas en la vida cotidiana y ofrecen un gran aporte para el conocimiento de otras ciencias.

En las cartillas se identifican tres secciones:

**Talleres.** Son diez en total cuyas temáticas se centran en el conocimiento del espacio o de distintas particularidades y curiosidades de la economía, turismo y educación del municipio, departamento o país. Las actividades que plantean invitan a trabajar las matemáticas en contexto.



8 **Atractivos turísticos**

El Pueblito Paisa ubicado en la ciudad de Medellín, representa el marco de la plaza de un típico pueblo antioqueño de comienzos de siglo XX.

| LUGAR | SUPERFICIE ($dam^2$) |
|---|---|
| CAPILLA | 1,05 $dam^2$ |
| ESCUELA | 0,8 $dam^2$ |
| ALCALDÍA | 0,32 $dam^2$ |
| CASA CURAL | 0,47 $dam^2$ |
| ESTANCO | 0,12 $dam^2$ |
| BARBERÍA | 0,12 $dam^2$ |
| BOTICA | 0,12 $dam^2$ |
| VIVIENDA SEGUNDO PISO | 0,75 $dam^2$ |
| CASA ARTESANÍAS | 0,6 $dam^2$ |

1 Observa y selecciona. **Señala los datos que puedes obtener con la información registrada en la tabla.**

- En el centro del parque hay una disc
- Hay tres sitios que tienen la m
- La infraestructura del Pu
- El Pueblito Paisa tie
- Se ve claramente
- Entre la barb alcaldía.

2 Ordena.

- Escoge los cuatro sitios con mayor superficie y escríbelos de mayor a menor.
- Escoge los cuatro sitios con menor superficie y escríbelos de menor a mayor.

3 Realiza el cálculo y responde. **Elige el procedimiento que te permite calcular la superficie que tiene el Pueblito Paisa.**

| Procedimientos |
|---|
| • Se resta cada superficie de cada edificación a la capilla. |
| • Se suma la medida de la superficie de cada edificación. |
| • Se multiplican 0,12 × 1,05. |
| • Hay que dividir la superficie de la escuela entre la superficie de la botica. |

- La superficie del Pueblito Paisa es de ..... $dam^2$.

4 Relaciona. **Une la expresión del área con el nombre de la correspondiente edificación.**

| | |
|---|---|
| Siete decimas, cinco centésimas | Capilla |
| Una unidad, cinco centésimas | Casa cural |
| Cuatro decimas, siete centésimas | Vivienda segundo piso |

4 Elige la opción correcta. **La operación 1,05 + 0,8 permite calcular:**

- La medida del marco de la puerta de la capilla, conociendo la longitud de uno de sus lados.
- El número de veces que cabe la superficie de la escuela en la superficie de la capilla.
- Los decámetros que hay entre la capilla y la casa cural.

6 Calcula y completa.

- La diferencia entre el área de la capilla y la escuela es de ..... $dam^2$.
- El área total que ocupan la casa cural y la vivienda de segundo piso es de ..... $dam^2$.
- La pila del pueblito paisa tiene forma de polígono regular de lado 0,3 dam y apotema 0,5 dam. Por lo tanto su área es de ..... $dam^2$.

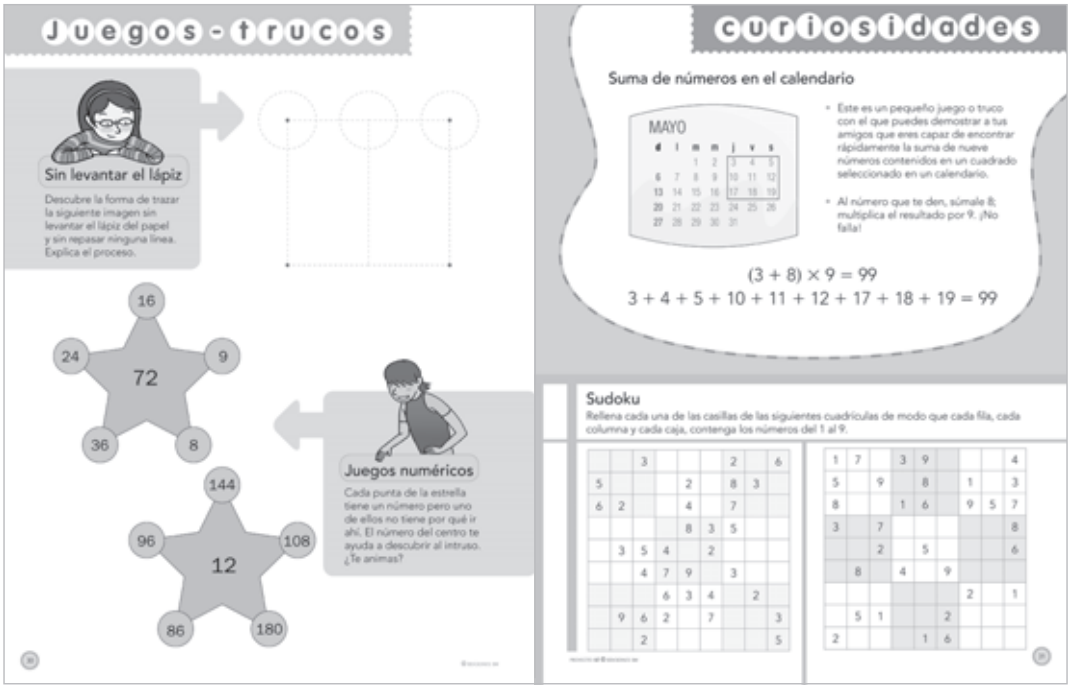
26

27

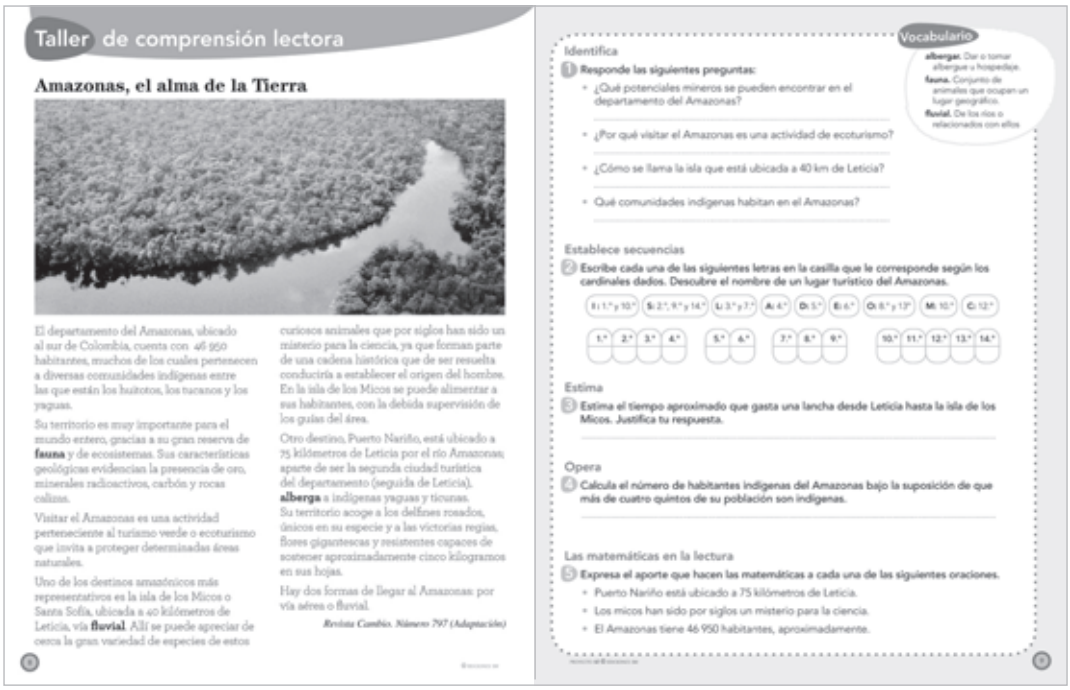


PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

**Juegos, trucos y curiosidades.** Ofrecen diversos ejercicios para realizar dibujos sin levantar el lápiz del papel, juegos numéricos de diversas dificultades y curiosidades que nos dejan maravillados.




**Talleres de comprensión lectora.** Presentan una lectura con su correspondiente taller en el que se desarrollan el enriquecimiento de vocabulario, la identificación de ideas, el establecimiento de secuencias y relaciones, la estimación y cálculo de operaciones, entre otras.



# 1

# Operaciones con naturales y teoría de números

En esta unidad se identifican claramente dos partes. La primera, orientada a la consolidación y dominio de las operaciones básicas, y al conocimiento formal de la potenciación, la radicación y la logaritmación. La segunda se centra en el refuerzo del entendimiento y el establecimiento de las relaciones de orden multiplicativo, y en el dominio de los procedimientos tanto para calcular el mínimo común múltiplo como el máximo común divisor, a través de la descomposición de un número en sus factores primos.



## ESTÁNDARES

- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.
- Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos.
- Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
- Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.

## PROCESOS

### Resolución de problemas

- Utilizar los números, las operaciones y sus propiedades para resolver situaciones cotidianas.

### Comunicación

- Describir situaciones reales relacionadas con los procesos y operaciones de potenciación, radicación y logaritmación.

### Ejercitación

- Realizar cálculos rápidos de repartos a partir de los criterios de divisibilidad.

### Modelación

- Reconstruir o expresar números a partir de la composición y descomposición de números primos.

### Razonamiento

- Utilizar los algoritmos, fórmulas o procedimientos apropiados para cada situación.

## INDICADORES

- Domina las operaciones básicas de números naturales.
- Comprende los conceptos de potencia, raíz y logaritmo de un número natural.
- Conoce y aplica los conceptos de mínimo común múltiplo y máximo común divisor.
- Resuelve situaciones de la vida cotidiana que requieran del uso de una o más de las operaciones, o de las relaciones que se realizan o establecen entre los números naturales.
- Identifica y explica regularidades y propiedades de los números, de las relaciones que se establecen entre ellos y de las operaciones.

## Competencias ciudadanas

- **Participación y responsabilidad democrática.** Coopero y muestro solidaridad con mis compañeros y compañeras; trabajo constructivamente en equipo.
- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Reconozco lo distintas que somos las personas y comprendo que esas diferencias son oportunidades para construir nuevos conocimientos y relaciones y hacer que la vida sea más interesante y divertida.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## 1 Resolución de problemas

### Estrategia desarrollada (págs. 34 - 35)

Bajo la estrategia *Usar varias operaciones* se trabajan los problemas combinados mixtos en los que se enfatiza en la elección y uso adecuado de las operaciones a partir de la comprensión del enunciado.

## 2 Ciencia, tecnología y sociedad (págs. 36 - 37)

Tiene como propósito mostrarles a los estudiantes la relación existente entre la potenciación y las formas geométricas a lo largo de la historia. La **apropiación** y **uso de herramientas** invita al uso de la calculadora para complementar el significado de potenciación y sus términos, y para el cálculo de potencias complejas.

### CONCEPTOS

- Adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales
- Potenciación, radicación y logaritmación
- Múltiplos de un número
- Divisores de un número
- Criterios de divisibilidad
- Números primos y compuestos
- Descomposición en factores primos
- Mínimo común múltiplo (m.c.m.)
- Máximo común divisor (m.c.d.)

### PROCEDIMIENTOS

- Obtención de la suma, la diferencia, el producto y el cociente de números naturales.
- Cálculo de la potencia, la raíz y el logaritmo de números naturales.
- Identificación de los múltiplos y los divisores de un número.
- Identificación de criterios de divisibilidad y clasificación de los números de acuerdo con los mismos.
- Descomposición de números en factores primos.
- Cálculo del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de varios números.

### ACTITUDES

- Valoración de las operaciones con números naturales, como método para resolver situaciones de la vida cotidiana o de otras ciencias del conocimiento.
- Valoración de la utilidad del mínimo común múltiplo y del máximo común divisor, para resolver situaciones de la vida cotidiana.
- Valoración del aporte de las matemáticas a otras ciencias del conocimiento (medición de las longitudes de los ríos, forma de reproducción de las bacterias, etc.).
- Gusto por el rigor y el orden en la presentación y comunicación de resultados.

### CARTILLA

- Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a desarrollar la totalidad o parte de los siguientes talleres:

**Taller 1**
El país en números

**Taller 2**
Regiones naturales de Colombia

**Taller 3**
Ubicación de Colombia en el mundo

**Taller de comprensión lectora 1**
Amazonas, el alma de la Tierra

### Formación en valores

- Orden y limpieza en la presentación de los trabajos.

### Tecnología

- Analizo artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales.

# Operaciones con naturales y teoría de números

## Punto de partida

El trabajo de las dos páginas con las que se inicia esta unidad son de suma importancia para su desarrollo. Utilícelas para generar expectativas sobre los conocimientos matemáticos que adquirirán y para conversar con sus estudiantes sobre la forma como estos aprendizajes contribuyen en su proceso de formación personal.

Haga un recuento de los conocimientos que deben tener los niños para su trabajo, de los conceptos que estudiarán y de las proyecciones de este conocimiento en la vida cotidiana.

Procure la participación de todos y oriente sus reflexiones a la identificación de las habilidades personales que cada niño identifique en él mismo para que las pongan al servicio de los demás.

La fotografía del supermercado muestra un contexto apropiado e importante para generar discusión sobre ideas numéricas interesantes como la veracidad de las promociones, el costo de determinado número de artículos, la comparación de precios, entre otros.

La sociedad educadora ofrece un testimonio de la vida real en el que se evidencia la importancia de las matemáticas en la realización de un trabajo. Aproveche para conversar con sus estudiantes sobre la necesidad de hacer cálculos precisos y de adquirir rigor y disciplina en el estudio de esta materia.

## Competencias lectoras

Antes de iniciar el análisis de la factura del supermercado recuerde que la lectura es un elemento fundamental en el aprendizaje.

Genere discusión sobre la importancia de verificar los artículos comprados y el valor de los mismos para llevar el control de los gastos.

Complemente el trabajo propuesto en el libro con el análisis de facturas de supermercado llevadas al colegio por los mismos niños. Pídales que analicen semejanzas y diferencias entre ellas y genere la cultura de analizar este tipo de documentos.

## Sugerencias didácticas

### Adición y sustracción de números naturales (págs. 10 - 11)

Cerciórese de que los estudiantes entienden la expresión "orden de unidad", la cual hace referencia a las unidades, decenas, centenas…

Haga hincapié en las operaciones que deben realizar para resolver el problema inicial, invitándolos a que lean el enunciado por segunda vez

### Multiplicación de números naturales (págs. 12 - 13)

Repase con los estudiantes la relación entre la adición y la multiplicación. Escriba en el tablero adiciones de sumandos iguales y pídales que escriban la multiplicación equivalente en cada caso.

Explíqueles que las propiedades de las operaciones se aplican para agilizar los cálculos. Pídales que efectúen las siguientes multiplicaciones y expresen con cuál se obtiene el resultado más rápidamente.

$$5797 \times 19 \text{ o } 19 \times 5797$$

### División de números naturales (págs. 14 - 15)

Al explicar la división del contexto de inicio del tema, es importante insistir en que el concepto de dividir es repartir. La mención repetitiva de los términos de la división, a medida que se avanza en la explicación del tema, hará más fácil la asimilación de estos contenidos.

### Potenciación de números naturales (págs. 16 - 17)

Procure que los estudiantes, al analizar la situación contexto, entiendan que cada estudiante tiene dos cintas en cada mano (cuatro por estudiante).

Es importante insistir en la importancia de escribir bien la base y el exponente, ya que la utilidad de las potencias radica justamente en que son una abreviación del producto.

### Radicación de números naturales (págs. 18 - 19)

Aunque la radicación sea asimilada rápidamente, es muy probable que tengan dificultades en la escritura. Por ejemplo, algunos estudiantes tienden a escribir

### Evaluación diagnóstica

- La realización de pruebas diagnósticas permite obtener información sobre el estado del curso y tomar decisiones para mejorar los aprendizajes, clarificar la planeación y determinar estrategias para el refuerzo, entre otros. Antes de aplicar la prueba diagnóstica converse con los estudiantes sobre la naturaleza del trabajo que van a realizar y explíqueles que su desarrollo les permitirá dar cuenta de los conocimientos adquiridos en años anteriores, poner en evidencia sus competencias en el uso de las matemáticas o determinar actividades que les permitan superar las posibles dificultades antes de iniciar este nuevo curso.

### Ejes transversales

**Inteligencia emocional**

- Aproveche el estudio de la división para que los estudiantes vean que dividir de forma adecuada tiene mucho que ver con la justicia. Pregúnteles si alguna vez se han visto en la situación de que al repartir algo en la casa no ha quedado para ellos, o si les ha quedado ha sido la peor parte. Pídales que comenten cómo se sintieron y si ven la importancia que tiene el ser justos para evitar conflictos.

**Competencias ciudadanas**

- Haga que los estudiantes vean la importancia de socializar para crear un ambiente agradable de convivencia y descubrir puntos de vista diferentes y válidos.



proyecto sé, edición especial © ediciones sm

$5^2 = 25$ en lugar de $\sqrt{25} = 5$. La pregunta que deben hacerse cuando aparezca una raíz es: ¿Qué base elevada al cuadrado da el número que está bajo la raíz? Es importante que alargen el símbolo radical de modo que abarque todos los números del radicando.

### Logaritmación de números naturales (págs. 20 - 21)

Antes de formalizar el concepto de logaritmación, propóngales a los estudiantes actividades en las que deban encontrar el exponente, al cual debe ser elevado un número dado para obtener como resultado cierta potencia.

- Por ejemplo. Escriban en la casilla el número correspondiente: $2^{\square} = 32$, $4^{\square} = 16$, $3^{\square} = 81$.

Explíqueles a los estudiantes que la logaritmación es inversa de la potenciación. Haga énfasis en que la logaritmación consiste en encontrar el exponente de una potencia cuando esta se conoce junto con la base.

### Multiplos de un número (págs. 22 - 23)

En este tema hay que distinguir dos ideas importantes: buscar múltiplos de un número dado y distinguir cuando un número es múltiplo de otro. Para la primera idea se utiliza el método de multiplicar cualquier número por los naturales, y se considera el cero como tal. Aproveche el desarrollo de la actividad 2 para dialogar sobre la idea de infinitud de los múltiplos de un número.

### Divisores de un número (págs. 24- 25)

Invite a los estudiantes a encontrar los divisores (o factores) de un número usando rectángulos y papel cuadriculado. Hágales ver que, en realidad, 2 es divisor de 40 por la misma razón que 40 es múltiplo de 2: la división $40 \div 2$ es exacta. Una vez tengan interiorizados los conceptos de múltiplo y divisor, pídales que digan en voz alta las expresiones inversas: 5 es divisor de 25 y 25 es múltiplo de 5, etc. y que vean que la gran diferencia entre estos dos conceptos reside en su cantidad: un número tiene infinitos múltiplos y finitos divisores.

### Criterios de divisibilidad (págs. 26 - 27)

Hágales ver a los estudiantes que los criterios de divisibilidad son métodos o reglas que agilizan los cálculos para hallar el m.c.m. y el m.c.d. de varios números.

En varias ocasiones aparecen números que son divisibles por varios números, es decir, que cumplen dos o más criterios a la vez. Se les puede plantear que los busquen.

Destaque la similitud entre algunos de los criterios de divisibilidad; hágales caer en cuenta que cuando un número es divisible por dos números, es divisible por el producto de ambos. Si es divisible por 2 y por 3, será divisible por 6.

### Números primos y números compuestos (págs. 28- 29)

Los números primos han despertado entre los matemáticos mucha curiosidad. Es muy importante que los estudiantes tengan claro cuáles son algunos de estos números, ya que cuando se factoriza un número se utilizan solo factores primos. Es común que los estudiantes no incluyan el 2 dentro de la lista de los primos. Hágales ver que este número satisface la definición: solo tiene dos divisores: el 1 y él mismo.

### Descomposición en factores primos (págs. 30 - 31)

Una actividad previa al desarrollo del tema puede ser la de proponerles a los estudiantes que encuentren todas las multiplicaciones posibles de dos o más factores, cuyo producto sea un número dado. Hágales notar que las multiplicaciones con mayor número de factores siempre contienen números primos, y que, a pesar del orden de dichos factores, los productos obtenidos son los mismos. Enfatice en el hecho de que la descomposición de un número en factores primos es única.

### Mínimo común múltiplo y máximo común divisor (págs. 32 - 33)

Es posible que los estudiantes no presenten ninguna dificultad en los cálculos del m.c.m. y del m.c.d. pero sí en su relación con las situaciones de la realidad que les plantean. Hágalos pensar en las palabras que definen estos conceptos:

**Mínimo.** Más pequeño que todos.

**Máximo.** El mayor de todos.

**Común.** Que pertenece a todos.

**Múltiplo.** Número que contiene a otro varias veces exactamente.

**Divisor.** Número que divide exactamente a otro.

## Resolución de problemas (págs. 34 - 35)

Haga de la solución de problemas el mejor de los retos de la actividad matemática. Explíqueles a los estudiantes que en esta unidad se dará prioridad a los problemas combinados mixtos en cuya solución intervienen operaciones pertenecientes a campos conceptuales diferentes y de los cuales podemos encontrar dos clasificaciones:

**Problemas combinados directos.** Los datos expresados en el enunciado están dados en el mismo orden en el que deben ser utilizados al resolver el problema.

**Problemas combinados indirectos.** Para resolver el problema se deben reordenar los datos en función de la pregunta formulada, y combinarlos de forma que le permitan elaborar el plan que le llevará a la solución.




- http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/laspotencias/laspotencias_p.html. El vínculo ofrecido contiene ejercicios que permitirán a los estudiantes conocer sus avances en el conocimiento de las potencias y las raíces.

# 2

# Las fracciones y sus operaciones

La unidad 1 inicia con la representación, clasificación y comparación de fracciones, y trabaja en la consolidación de los procesos de búsqueda de fracciones equivalentes, conocidos como amplificación y simplificación. Una vez clarificado este proceso, el trabajo se centra en el dominio de los algoritmos, para realizar adiciones y sustracciones de fracciones homogéneas y heterogéneas, en la búsqueda de la fracción de un número y en el cálculo de productos y cocientes.



## ESTÁNDARES

- Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo,cociente, razones y proporciones.
- Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.
- Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
- Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.

## PROCESOS

**Modelación**
- Conocer el significado de fracción en situaciones cotidianas.

**Comunicación**
- Describir situaciones y procedimientos mediante las fracciones, sus relaciones y operaciones.

**Razonamiento**
- Interpretar la información gráfica para expresar, comparar y operar fracciones derivadas de situaciones.

**Resolución de problemas**
- Seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos.

**Ejercitación**
- Expresar en las distintas representaciones (numérica, geométrica, escrita) las fracciones, sus relaciones y operaciones.

## INDICADORES

- Representa una fracción gráficamente en polígonos y en la recta numérica.
- Domina la adición y la sustracción de fracciones.
- Aplica fracciones, como operadores, sobre cantidades.
- Domina la multiplicación y la división de fracciones.

## Competencias ciudadanas

- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Expreso empatía frente a personas excluidas o discriminadas.
- **Convivencia y paz.** Reconozco cómo se sienten otras personas cuando son agredidas o se vulneran sus derechos y contribuyo a aliviar su malestar.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## Ampliación

**1** **Resolución de problemas**

**Estrategia sugerida**

Haga una lectura colectiva del diagrama y reflexione con sus estudiantes sobre la importancia de concebir un plan antes de realizar un trabajo. *Tomar los datos en orden*, es una estrategia clave que presenta esta unidad, con el propósito que los estudiantes organicen los datos y verifiquen que esta organización facilita la solución.

**2** **Ciencia, tecnología y sociedad**

Proponga a sus estudiantes que investiguen acerca de la historia de las matemáticas en cuanto al desarrollo de los números decimales. Oriéntelos para que tengan en cuenta a los personajes que participaron en ello y la evolución en las representaciones y que luego comenten en grupo lo que averiguaron.

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | CARTILLA |
|---|---|---|---|
| • Las fracciones y sus términos. Representación<br>• Fracciones equivalentes<br>• Adición y sustracción de fracciones homogéneas<br>• Adición y sustracción de fracciones heterogéneas<br>• Fracción de una unidad<br>• Multiplicación de fracciones<br>• División de fracciones | • Identificación de los términos de una fracción.<br>• Aplicación del criterio de equivalencia de fracciones.<br>• Obtención de fracciones equivalentes y de la fracción irreducible.<br>• Adición y sustracción de fracciones.<br>• Cálculo de la fracción de una cantidad.<br>• Multiplicación y división de fracciones. | • Reconocimiento de la presenciade las fracciones en la vida real, como indicador de partes de un total.<br>• Valoración de las fracciones como una forma de expresión de cantidades.<br>• Comprensión de la utilidad del cálculo con fracciones, para resolver situaciones del entorno cotidiano.<br>• Valoración del apoyo de las matemáticas al desarrollo cultural.<br>• Aceptación, de buen grado, de las opiniones ajenas, valorándolas críticamente. | • Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a desarrollar la totalidad o parte de los siguientes talleres:<br>**Taller 4**<br>Moneda oficial<br>**Taller 5**<br>El folclor colombiano<br>**Taller 6**<br>Calendario de festividades<br>**Taller de comprensión lectora 2**<br>Idiomas del mundo |

**Formación en valores**

- Una comunicación efectiva es comprensiva, condescendiente y conciliadora. Además, facilita el establecimiento y consolidación de relaciones interpersonales.

**Tecnología**

- Menciono invenciones e innovaciones que han contribuido al desarrollo del país.
- Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades.

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Los decimales y sus operaciones

Para la comprensión de los números decimales se parte de la presentación de las fracciones decimales. A medida que se avanza aparecen contenidos que permiten a los estudiantes tener una visión de conjunto del sistema, dominar la lectura y la escritura de decimales, la descomposición en los diferentes órdenes de las cifras que los integran, el establecimiento de relaciones de orden y la aproximación. Finalmente, se indica cómo proceder para realizar adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones de decimales entre sí y de decimales con naturales.



## ESTÁNDARES

- Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo,cociente, razones y proporciones.
- Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.
- Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
- Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.

## PROCESOS

### Comunicación

- Elaborar y comunicar explicaciones basados en las características de los números decimales.

### Resolución de problemas

- Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de situaciones de la vida donde tenga que realizar aproximaciones y operaciones con decimales.

### Modelación

- Seleccionar e integrar diversas representaciones de los números para la solución de problemas.

### Ejercitación

- Seleccionar y utilizar algoritmos, fórmulas y procedimientos al operar con números decimales.

### Razonamiento

- Relacionar los algoritmos con el uso de herramientas tecnológicas para resolver actividades adecuadamente.

## INDICADORES

- Lee, escribe y descompone números decimales.
- Compara y ordena números decimales.
- Domina la representación de números decimales en la recta numérica.
- Efectúa aproximaciones de números decimales.
- Realiza correctamente operaciones con números decimales.
- Soluciona situaciones que requieren de las operaciones con números decimales.

### Competencias ciudadanas

- **Participación y responsabilidad democrática.** Conozco y sé usar los mecanismos de participación estudiantil en mi medio escolar.
- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Reconozco lo distintas que somos las personas y comprendo que esas diferencias son oportunidades para construir nuevos conocimientos y relaciones y hacer que la vida sea más interesante y divertida.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## 1 Resolución de problemas

**Estrategia desarrollada** (págs. 78 - 79)

La estrategia de solución que se utiliza invita a *Organizar los datos* y propone una situación que requiere del uso de operaciones y establecimiento de relaciones con números decimales. Esté pendiente de que los estudiantes sigan el diagrama y ganen habilidad en la solución de este tipo de situaciones.

## 2 Ciencia, tecnología y sociedad

Invite a sus estudiantes a realizar un breve recorrido histórico a través del arte para que evidencien el uso de las fracciones en esta disciplina; de esta manera podrán tener evidencias de la importancia de las matemáticas en la historia de la humanidad.

### CONCEPTOS

- Fracciones decimales y números decimales
- Lectura y escritura de números decimales
- Comparación de números decimales
- Los decimales en la recta numérica
- Aproximación de números decimales
- Adición y sustracción de números decimales
- Multiplicación de un número decimal por un natural
- Multiplicación de dos números decimales
- División con números decimales

### PROCEDIMIENTOS

- Lectura y escritura de números decimales.
- Descomposición de números decimales en los diversos órdenes.
- Establecimiento de relaciones de orden con los decimales.
- Representación de números decimales en la recta numérica.
- Aproximación de números decimales.
- Cálculo de sumas, diferencias, productos y cocientes con números decimales.

### ACTITUDES

- Comprensión de la necesidad de existencia de cifras menores que la unidad.
- Aprecio de la utilidad de las operaciones con números decimales para resolver situaciones reales.
- Valoración de la existencia de los números decimales para la determinación de un ganador en una prueba deportiva.
- Gusto por el rigor y el orden en la presentación y la comunicación de resultados.

### CARTILLA

- Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a desarrollar la totalidad o parte de los siguientes talleres:

**Taller 7**
Productos de exportación

**Taller 8**
Atractivos turísticos

**Talleres de comprensión lectora**

### Formación en valores

- La perseverancia es la capacidad activa de iniciar y terminar algo propuesto. Implica en el proceso intermedio mantenerse, ser constante en el camino, promueva este valor desde la clase de matemáticas.

### Tecnología

- Analizo artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales.
- Sigo las instrucciones de los manuales de utilización de productos tecnológicos.

# Las fracciones y sus operaciones

## Punto de partida

Converse con sus estudiantes sobre los servicios públicos, haciendo énfasis en la energía eléctrica. Hágales ver que este servicio no solo ofrece la posibilidad de contar con luz artificial cuando se oculta el Sol sino que permite el funcionamiento de muchos aparatos que facilitan las tareas de todos los seres humanos.

Invite a sus estudiantes a elaborar una lista de los electrodomésticos y aparatos que usan en su casa que requieren de la energía eléctrica y entablar una discusión para generar conciencia sobre el ahorro de energía como beneficio para la sociedad.

Escriba en el tablero los conocimientos necesarios para el trabajo relacionado con las fracciones y sus operaciones y pida a voluntarios que evidencien este conocimiento a través de sencillos ejemplos.

Invítelos a ojear los títulos de las páginas 40 a la 53 a realizar una anticipación de los conceptos matemáticos que se trabajarán en él. Tome nota de las intervenciones de sus estudiantes de manera que establezca planes de apoyo y seguimiento para cada uno de ellos.

## Competencias lectoras

No se lee de la misma manera un texto conformado por párrafos que un texto en un formato específico que contiene información presentada en gráficas.

Para practicar esto, invite a sus estudiantes a observar una factura del servicio de energía. Tenga en cuenta que se trata de un texto que invita a ser analizado al máximo desde los procesos lectores y desde los contenidos matemáticos, además de ser instrumento para generar conciencia ecológica. Pídales que lean la altura de las barras y analicen la evolución del consumo. Puede invitarlos a buscar semejanzas y diferencias entre dos o más recibos y a responder preguntas como:

- ¿Cuál fue el costo de energía en cada uno de los meses que se muestran en el recibo?
- ¿Qué medidas debe tomar una familia si quiere disminuir el pago por el servicio de energía?

## Sugerencias didácticas

### Las fracciones y sus términos. Representación

(PÁGS. 40 - 41)

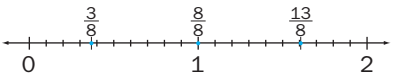
Es muy importante que se expliquen las fracciones con un dibujo, teniendo cuidado de que las particiones sean iguales entre sí. Utilice siempre las palabras "numerador" y "denominador" y evite utilizar expresiones como "el número de arriba" y el "número de abajo", pues los estudiantes acaban olvidando el nombre de los términos de la fracción. También es muy importante que haga hincapié en la lectura de los denominadores: medios, tercios, cuartos, quintos, sextos… Hasta el 10 se utilizan los ordinales; sin embargo, a partir de ahí se usan las formas: treceavos, catorceavos, etc.

### Clases de fracciones

TEMA COMPLEMENTARIO

Para ampliar la comprensión del concepto de fracción puede invitar a los niños a diferenciar las fracciones propias e impropias. También puede motivarlos a que las representen en la recta numérica.

Es importante que los estudiantes comprendan que las fracciones son iguales a la unidad si el numerador y el denominador son la misma cantidad.




### Fracciones equivalentes (PÁGS. 42 - 43)

Es importante utilizar la representación gráfica de fracciones para que los niños comprendan mejor el significado de fracciones equivalentes.

El sentido de "equivalente", es decir de "igual valor", también se puede estudiar si se ve la fracción como una división. Si las fracciones son equivalentes, al resolver estas divisiones el cociente será idéntico.

Utilizar el producto de medios y extremos para ver si dos fracciones son equivalentes es rápido y fácil, aunque al realizarlo el estudiante no está pensando qué está haciendo realmente, solo realiza operaciones mecánicamente.

### AUTOEVALUACIÓN

- Invite a que cada estudiante dé cuenta de sus avances y de las dificultades que se le presentaron a lo largo de la unidad. Permítales expresar sus gustos o disgustos por las tareas realizadas en la clase y ayúdelos a descubrir sus posibilidades de realización de manera que asuman un papel protagónico en la construcción del conocimiento.

### EJES TRANSVERSALES

**Inteligencia emocional**

*"Qué mal repartido está el mundo".*
Pídales a los estudiantes que comenten la frase, que seguramente han oído alguna vez, y que digan lo que significa para ellos.

- ¿Creen que es justo el reparto de la riqueza?
- ¿Qué podría hacer cada persona para mejorar esta situación?

**Competencias ciudadanas**

- Cuando se conversa con alguien, la intervención de cada interlocutor no debe ser tan larga que le impida hablar al otro. Cuando conversas con algún compañero, ¿cuánto tiempo hablas tú?¿Cuánto tiempo habla él?¿Eres capaz de escuchar lo que dice la otra persona?



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

TEMAS COMPLEMENTARIOS

### COMPARACIÓN DE FRACCIONES HOMOGÉNEAS

Tenga en cuenta que el proceso de comparación de fracciones homogéneas es de fácil compresión, conviene apoyarse en las representaciones gráficas y ver la comparación numérica como consecuencia de esta. Proponga a los estudiantes situaciones concretas que lleven a reparticiones y que las comparen.

### COMPARACIÓN DE FRACCIONES HETEROGÉNEAS

Sin lugar a dudas, a algunos niños les costará entender y ordenar fracciones cuando se trate de numeradores iguales, ya que es más difícil ver que cuanto menor sea el denominador más valor tendrá la fracción. Puede hacerles pensar en la relación que existe entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ mediante dibujos, en los que se ve aclaramente cómo el primero es mayor que el segundo.

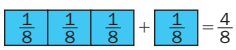
A medida que avance en el tema, invítelos a utilizar la amplificación o la simplificación de fracciones para hallar fracciones equivalentes y realizar de manera más fácil la comparación.

### NÚMEROS MIXTOS

Mediante expresiones como "tres libras y un cuarto" y "cinco horas y media", entre otras, muéstreles a los estudiantes que el uso de los números mixtos es más frecuente de lo que se imaginan. Insista en que toda fracción impropia es un número mixto, y por lo tanto se puede expresar como un número natural y una fracción.

### ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES HOMOGÉNEAS (PÁGS. 44 - 45)

Utilice un dibujo para que los estudiantes comprendan la adición y la sustracción de fracciones dentro de la unidad. Propóngales actividades con las regletas de Cuisenaire, como la siguiente:




$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$

Recuerde a los estudiantes que si el numerador de una fracción es igual al denominador esa fracción representa la unidad, y hágales ver la fracción como un cociente.

### ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES HETEROGÉNEAS (PÁGS. 46 - 47)

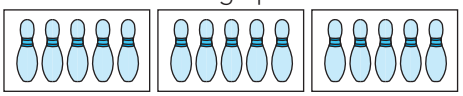
Emplee una representación de las fracciones para que los estudiantes entiendan la importancia de que el denominador sea igual, ya que si no es así, las particiones serían distintas y no se podría obtener una fracción que se correspondiera con la realidad.

Utilice el método del m.c.m. para calcular el denominador común. Así, se consigue que los denominadores sean menores y, por lo tanto, resulta más fácil operar.

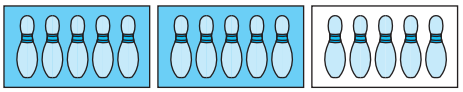
### FRACCIÓN DE UNA CANTIDAD (PÁGS. 48 - 49)

Utilice dibujos para complementar la explicación del tema. Por ejemplo, para hallar los $\frac{2}{3}$ de 15:

- Se divide 15 en tres grupos:



- Se toman dos de los tres grupos.



- Por lo tanto, $\frac{2}{3}$ de 15 son 10.

Explíqueles a los estudiantes que para hallar la fracción de una cantidad también pueden multiplicar primero y dividir después.

### MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES (PÁGS. 50 - 51)

No se aprenderá únicamente a calcular el producto de dos fracciones, sino que se vuelve a relacionar el producto con la fracción de una cantidad, solo que aquí las dos cantidades están expresadas enfracciones. Siempre que aparezca una expresión como $\frac{5}{6}$ de $\frac{4}{5}$, deberán relacionarlo con $\frac{5}{6} \times \frac{4}{5}$.

### DIVISIÓN DE FRACCIONES (PÁGS. 52 - 53)

Al igual que en la multiplicación, no se necesita reducir las fracciones a común denominador para resolver la división. Una de las fallas más comunes que cometen los estudiantes es hacer las multiplicaciones de fracciones como divisiones, y viceversa.

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (PÁGS. 78 - 79)

Los problemas que se trabajan en esta unidad se conocen como combinados mixtos de tercer nivel, hágales ver a sus estudiantes que los datos expresados en el enunciado están dados en el mismo orden en el que deben ser utilizados al resolver el problema. Organice un concurso de formulación y solución de este tipo de problemas en el que los mismos estudiantes sirvan de jueces.

EN LA RED

- Los vínculos presentados ofrecen actividades para reforzar el trabajo de los fraccionarios. http://www.wikisaber.es/Contenidos/LObjects/common_frac/launch.html http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/fracciones_e/fracciones_ej_p.html

# Los decimales y sus operaciones

## Punto de partida

Tenga en cuenta la fotografía de la prueba de atletismo que se presenta en la tapa de la unidad 1. La anterior ofrece un contexto apropiado para reflexionar con sus estudiantes sobre la salud, la disciplina y la constancia en el trabajo. Háblele sobre las pruebas en diversos deportes, y si alguno pertenece a una escuela deportiva; pídale que les comente a sus compañeros la forma en la que determinan el ganador de cada competencia. Hágales ver cómo las matemáticas están presentes en este tipo de fallos.

Enlace la conversación con el testimonio del árbitro de atletismo en sociedad educadora mostrándoles la importancia del instrumento con el que el árbitro lleva su registro en el cual se necesita tener unidades menores que el segundo y la importancia que los árbitros tienen en una competencia.

Haga ver cómo en la humanidad surgió la necesidad de crear números más pequeños que la unidad, comentando situaciones como el reparto de una tierra en un determinado número de personas. ¿Qué creen que pasaba si la división no era exacta? ¿Creen que generaba problemas la tierra que sobraban en una repartición? ¿Qué solución hubieran dado ellos ante este problema?

Dado el conocimiento que tienen los estudiantes sobre el sistema de numeración decimal y los distintos órdenes que lo conforman, se puede profundizar en los números decimales a partir de una analogía con los números naturales, haga ver que constantemente utilizan números decimales y mencione algunas situaciones.

## Competencias lectoras

En esta oportunidad los estudiantes leerán una planilla de atletismo. Invítelos a analizarla y a verla como una herramienta indispensable para los jueces en las diferentes competencias. Pregunte por la clase de Educación Física donde se realizan pruebas y por la forma en la que el profesor lleva los registros. ¿Qué otras planillas conocen? ¿Han llenado alguna planilla? ¿Fue fácil comprender la información que se debía colocar en cada espacio? Refiérasea otros deportes y hágales ver cómo los decimales son determinantes para decidir los ganadores.

## Sugerencias didácticas

### Fracciones decimales y números decimales

(PÁGS. 54 - 55)

Coménteles a los estudiantes que hoy en día todo dato numérico necesita ser preciso. Propóngales actividades en las que sea necesario cronometrar y anotar los tiempos exactos utilizados, para que observen que en la mayoría de los casos el dato es un número decimal.

Recuerde que la expresión fraccionaria es el apoyo para introducir el tema de las décimas, las centésimas, las milésimas, etc. Propóngales a los estudiantes actividades en las que sea necesario relacionar. Por ejemplo, una lotería en la que los cartones tengan escritas o representadas gráficamente las fracciones decimales y las fichas, la forma en que se leen.

### Lectura y escritura de números decimales

(PÁGS. 56 - 57)

Mencione a los estudiantes situaciones reales en las que se hable de cantidades con unidades enteras y "un poco más" (distancias, pesos, temperaturas, etc.). Luego, enfatice en la necesidad de emplear expresiones más rigurosas y concretas como "más que cuatro, pero menos que cinco". El siguiente paso consiste en considerar la utilidad de indicar cuántas décimas, centésimas o milésimas tiene la cantidad con la que se está trabajando.

Propóngales juegos de agilidad tal como: quién es capaz de escribir el número decimal más difícil.

### Orden de números decimales (PÁGS. 58 - 59)

Los estudiantes deben aprender a manejar con seguridad los símbolos $<$ (menor que) y $>$ (mayor que). Se puede comentar que el símbolo está abierto hacia el número más grande y cerrado hacia el más pequeño.

La mayor dificultad puede aparecer cuando tengan que comparar números como 3,4 y 3,45. La primera cifra decimal coincide, pero, ¿y la segunda? Hacer ver a los estudiantes que la segunda cifra decimal en 3,4 es 0.

Otro tipo de dificultad se presenta en números decimales como 2,15 y 2,2. Pueden pensar que 15 es mayor que 2, y no darse cuenta de que es 0,20 y no 0,02.

### Evaluación entre pares

- El proceso de aprendizaje de las matemáticas se debe apoyar constantemente en la evaluación y dentro de ella se debe tener en cuenta la coevaluación. Recuerde invitar a los estudiantes a realizar actividades grupales de manera que entre ellos mismos revisen sus desempeños, se den apoyo y establezcan estrategias para consolidar lo sabido o superar las dificultades.

### Ejes transversales

**Inteligencia emocional**

- Retome la lectura de la planilla de atletismo y vea con sus estudiantes cómo en cualquier competencia deportiva los números decimales son muy importantes. Pregúnteles a los estudiantes por qué y cómo se miden las marcas con total precisión. Hágales ver que es importante tener confianza en sí mismos cuando se compite en algún deporte. Pregúnteles si alguna vez han ganado alguna medalla.

**Educación en valores**

- Enfatizar en la importancia de hacer deporte para mantener una mente y un cuerpo sanos. Preguntarles si alguna vez han pertenecido a una escuela deportiva. Que comenten la experiencia a sus compañeros, si lo han hecho.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

### Los decimales en la recta numérica (págs. 60 - 61)

Aunque en el contexto de inicio del tema se divide la recta desde el número 5 al 6, es conveniente que dibuje previamente en el tablero la recta con los números naturales, recordándoles que la distancia entre cada unidad debe ser siempre la misma.

El contexto de inicio habla de metros y es obvio que la distancia entre 5 y 6 no es 1 m. Lo que se hace es un dibujo proporcional a la realidad para introducir el concepto de escala, aunque no se nombre directamente. Se puede hacer referencia, por ejemplo, a que en una fotografía de 10 cm de alto caben personas de 1,65 m.

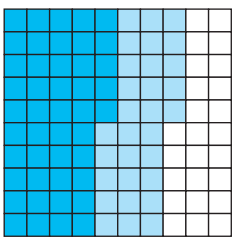
### Aproximación de números decimales (págs. 62 - 63)

La aproximación de los números decimales presenta mayor dificultad cuando se tienen números como 12,96. Si hay que redondearlos a las décimas, el 9 debe aumentar una unidad y se convierte en 10 y, por lo tanto,12,96 se convertirá en 13,0, pero ya no tiene sentido escribir el 0, así que sería 13. Luego, el redondeo a las décimas y a la unidad, en este caso, coinciden.

Es necesario tener especial cuidado con el redondeo para no utilizar el símbolo de igualdad, pues no es verdad que 12,83 = 12,8. Se debe utilizar un símbolo que expresa la relación correcta: 12,83 > 12,8

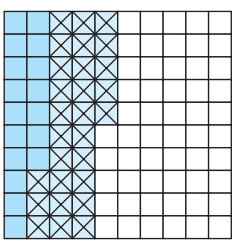
### Adición de números decimales (págs. 64 - 65)

Asegúrese de que los estudiantes colocan los sumandos de manera correcta, alineados por las comas. Explíqueles la importancia de tener en cuenta el valor posicional de las cifras de los números decimales para realizar la adición. Use cuadrículas de 10 × 10 para hallar sumas como:
0,45 + 0,30 = 0,75



### Sustracción de números decimales (págs. 66 - 67)

De manera similar al tema anterior, utilice cuadrículas de 10 × 10 para realizar sustracciones de números decimales. Por ejemplo: 0,45 − 0,28 = 0,17



Insista en el hecho de que 50 es igual a 50,00. Además, que al escribir el resultado de una sustracción no se escribirá 00,05, sino 0,05.

### Multiplicación de un número decimal por un natural (págs. 68 - 69)

Puede presentar en paralelo el producto y la adición reiterada. Por ejemplo,

$$\begin{array}{r} 7,16 \\ \times \quad 4 \\ \hline 28,64 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7,16 \\ 7,16 \\ 7,16 \\ +\ 7,16 \\ \hline 28,64 \end{array}$$

Después de efectuar varios productos y sus adiciones correspondientes, se puede formalizar la regla de ubicación de la coma en el producto.

### Multiplicación de dos números decimales

(págs. 70 - 71)

Proponga a los estudiantes jugar con un dominó en el que las fichas combinen multiplicaciones propuestas y los resultados de las mismas. Para complementar el tema, plantéeles que apliquen la aproximación de factores decimales para hacer estimaciones de productos.

### División de un número decimal por uno natural

(págs. 72 - 73)

Enfatice la información que presenta el cuadro Comprende: estas divisiones son como las de los números naturales, solo que al empezar a utilizar las cifras de los decimales se debe poner una coma en el cociente. Por lo demás, el mecanismo es el mismo.

### División de un número natural por uno decimal

(págs. 74 - 75)

Proponga a los estudiantes ejercicios para desarrollar en el cuaderno, en los cuales deban dividir un número natural por uno decimal. Luego, pídales que intercambien el cuaderno con uno de sus compañeros para revisar su trabajo. Entre los dos deberán verificar que las respuestas obtenidas son correctas y corregir los errores, si los hay.

### División de dos números decimales (págs. 76 - 77)

Es importante indicarles a los estudiantes que el término clave es el divisor. Los decimales del dividendo solo influyen para que en vez de añadir ceros, se desplace la coma. El problema surge cuando el divisor es un número decimal; en este caso, se multiplica por la unidad seguida de tantos ceros como decimales tenga este, para convertirlo en un número natural.

## Sugerencias para la resolución de problemas

Se presentan problemas combinados mixtos indirectos.

Se caracterizan porque la persona que resuelve el problema debe reordenar los datos en función de la pregunta formulada en el enunciado, y combinarlos de forma que le permitan elaborar el plan que le llevará a la solución. Los datos del enunciado vienen dados en forma de números decimales, fraccionarios o porcentuales

EN LA RED

- Ingresa al siguiente link, explora las páginas y selecciona una adecuada a tu clase
http://roble.pntic.mec.es/arum0010/temas/numeros_decimales.htm
Utiliza el vínculo anterior y aprovecha el sin número de páginas que allí se te ofrecen.

# 3 Ángulos, rectas y polígonos

Esta unidad dedicada al desarrollo del pensamiento espacial, ofrece elementos para que los niños se apropien de su espacio y aprendan a manejarlo, a la vez que despierta su sensibilidad artística. Se parte del conocimiento de los elementos fundamentales de la geometría con el estudio de los ángulos, las relaciones entre las rectas y los polígonos. Se representan puntos en el plano y se desarrollan estrategias para la aplicación de los movimientos de traslación, rotación y reflexión, de manera que puedan ser usados en la construcción de mosaicos.



## Estándares

- Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.
- Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos y vértices) y características.
- Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.
- Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.

## Procesos

**Comunicación**
- Describir los procedimientos utilizados para medir ángulos, identificar y trazar rectas y construir polígonos.

**Resolución de problemas**
- Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de problemas que impliquen el manejo del espacio.

**Razonamiento**
- Representar ubicaciones espaciales propias y de los objetos circundantes en el plano.

**Ejercitación**
- Ganar habilidad en el trazo de rectas, ángulos y polígonos y en la aplicación de movimientos en el plano.

**Modelación**
- Diseñar y describir procedimientos para la creación de diseños en los que se utilicen los movimientos en el plano.

## Indicadores

- Reconoce y clasifica ángulos según su medida.
- Identifica y dibuja líneas paralelas y perpendiculares.
- Domina el concepto de polígono y su clasificación según diferentes criterios.
- Construye polígonos regulares.
- Sitúa puntos dados en un plano, de acuerdo con sus coordenadas.
- Aplica movimientos en el plano a figuras dadas y construye mosaicos.

## Competencias ciudadanas

- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Reconozco lo distintas que somos las personas y comprendo que esas diferencias son oportunidades para construir nuevos conocimientos y relaciones y hacer que la vida sea más interesante y divertida.
- **Convivencia y paz.** Reconozco el valor de las normas y los acuerdos para la convivencia en la familia, en el medio escolar y en otras situaciones.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## Ampliación

**1** **Resolución de problemas**

**Estrategia sugerida**

Puede invitar a sus estudiantes a construir figuras bidimensionales. El seguimiento de los pasos organizados para esta tarea, fortalece la habilidad para el análisis y solución de situaciones y evidencian la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.

**2** **Competencias de manejo de información**

- **Matemática y medios:** Presente un artículo de una revista para que el estudiante observe la utilidad de los temas propios del pensamiento espacial en la vida cotidiana y en el arte.
- **Comunicación y representación matemática:** Proponga actividades en las que el estudiante ponga a prueba su capacidad para realizar dibujos utilizando cuadrículas y figuras geométricas y evidencie su comprensión sobre las características que deben conservar estas figuras. Puede organizar un concurso de dibujo y una exposición con los trabajos hechos por sus estudiantes.

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | CARTILLA |
|---|---|---|---|
| • Medición y construcción de ángulos<br>• Relaciones entre rectas<br>• Polígonos y su clasificación<br>• Construcción de polígonos regulares<br>• Representación de puntos en el plano<br>• Movimientos en el plano<br>• Construcción de mosaicos | • Identificación, medición y clasificación de ángulos.<br>• Trazado de paralelas y perpendiculares.<br>• Identificación, clasificación y construcción de polígonos.<br>• Localización de un punto por sus coordenadas.<br>• Traslación, rotación y reflexión de figuras.<br>• Construcción de mosaicos. | • Reconocimiento de la presencia de elementos geométricos en el entorno cotidiano.<br>• Gusto por la experimentación, la observación y el trazo limpio de polígonos.<br>• Aceptación del giro, la traslación y la reflexión como formas de movimientos que no deforman las figuras.<br>• Valoración del aporte de las matemáticas a la cartografía en la representación del espacio.<br>• Gusto por el rigor y el orden en la presentación y la comunicación de resultados. | • Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a analizar y desarrollar la sección Sin levantar el lápiz, en las páginas de juegos y trucos.<br>El **Taller 7** Productos de exportación, invita a copiar un diseño en la decoración de hamacas. Además del ejercicio propuesto, puede invitar a los estudiantes a que propongan su propio diseño; organice una exposición con los trabajos desarrollados por sus estudiantes. |

**Formación en valores**

- Cuidado y esmero en la representación de elementos geométricos.

**Educación en valores**

- La precisión en las medidas y en el trazo de rectas es muy importante, por eso determinados trabajos exigen mucha atención. Pídales a los estudiantes que comenten en cuáles de las profesiones que conocen consideran que se utiliza la medición de segmentos, rectas y ángulos.

# Sólidos geométricos

A partir de las actividades propuestas se promueve el desarrollo del pensamiento espacial, en cuanto al reconocimiento de los elementos de prismas, pirámides, poliedros y cuerpos redondos y se analizan los planos de construcción, las propiedades y los elementos que los conforman.



## ESTÁNDARES

- Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir.
- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.
- Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.
- Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y realizo el proceso contrario.

## PROCESOS

### Modelación

- Relacionar los desarrollos con el respectivo poliedro y viceversa.

### Razonamiento

- Reconocer situaciones cotidianas en las que necesite la construcción de poliedros que cumplan ciertas características.

### Resolución de problemas

- Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de problemas.

## INDICADORES

- Identifica los poliedros (prisma, pirámide y otros) y sus elementos.
- Reconoce los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) y sus elementos.
- Calcula el área de la superficie exterior de prismas y pirámides.

### Competencias ciudadanas

- **Participación y responsabilidad democrática.** Identifico y expreso, con mis propias palabras, las ideas y los deseos de quienes participamos en la toma de decisiones, en el salón de clase y en el medio escolar.
- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Reconozco lo distintas que somos las personas y comprendo que esas diferencias son oportunidades para construir nuevos conocimientos y relaciones y hacer que la vida sea más interesante y divertida.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## 1 Resolución de problemas

### Estrategia desarrollada (págs. 106 - 107)

Se muestra la estrategia de resolución de problemas *Calcular el área total de un prisma*, que consiste en descomponer un sólido en su despliegue y obtener información del mismo a través de la nueva descomposición en polígonos. Si algún estudiante presenta dificultad en su resolución, permítale hacer uso del plano de construcción del prisma para que tome sobre él las medidas correspondientes.

## 2 Competencias de manejo de información

(págs. 108 - 109)

Esta sección, en la que se identifican dos partes, promueve la valoración de la notación matemática y resalta su papel en el desarrollo de ideas matemáticas.

- Matemática y medios: Presenta una noticia de un periódico que promueve la comprensión lectora en textos que involucran información numérica y ofrece datos curiosos sobre el cerebro.
- Comunicación y representación matemática: Las actividades propuestas en esta página están encaminadas a que el estudiante vea la utilidad del lenguaje matemático en contextos cotidianos y a observar cómo la lectura de gráficos nos ayuda a expresar puntos de vista frente a diferente tipo de eventos .

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | CARTILLA |
|---|---|---|---|
| • Los prismas<br>• Las pirámides<br>• Los poliedros regulares<br>• Los cuerpos redondos | • Construcción de prismas, pirámides, conos y cilindros, a partir de sus planos de construcción.<br>• Distinción de poliedros y cuerpos redondos y sus principales elementos. | • Reconocimiento de la presencia de poliedros y de cuerpos redondos en el arte y en el entorno.<br>• Valoración de la precisión y de la limpieza en el proceso de elaboración de construcciones geométricas.<br>• Gusto por el rigor y el orden en la presentación y la comunicación de resultados. | • En las secciones de juegos, trucos y curiosidades podrá encontrar varios ejercicios de fortalecen el desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes, a la vez que les ofrece datos interesantes y divertidos. |

### Formación en valores

- El orden no sólo está en el exterior, es decir en tu habitación, en la caja de juguetes, en tu aula de clases, también está dentro de ti, en la forma en que organizas tu vida, en la forma en que ordenas las cosas que debes hacer y quieres hacer por su importancia y valor.

### Educación en valores

- Propóngales a los estudiantes que hagan una breve consulta sobre las pirámides egipcias. Luego,en la puesta en común pídales que expresen su opinión acerca de cómo les gustaría honrar la memoria de los seres queridos que ya no están.

# Ángulos, rectas y polígonos

## Punto de partida

La importancia que la presencia de la geometría tiene en la vida cotidiana se hace evidente al estudiar los ángulos, con sus técnicas de medición y clasificación, y las relaciones que se establecen entre rectas y polígonos. Estas nociones facilitarán en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de orientación y de comunicación de información relativa a la posición en el espacio, así como la realización de representaciones geométricas de la realidad.

Invite a los estudiantes a analizar la fotografía presentada en las páginas con las que se inicia esta unidad y reflexione con ellos sobre los detalles que presenta, sobre el trabajo realizado por las personas que aparecen en ella y sobre el trabajo previo realizado por otras personas para tener éxito en la construcción de un edificio (cálculo de estructuras, diseño y elaboración de planos, estimación del tiempo de construcción, personal necesario, etc.). Invítelos a hablar sobre un edificio o lugar de la ciudad que les llame la atención por su diseño.

Lea en voz alta la sección *¿Qué debes saber?* y hágales preguntas que permitan a los estudiantes comprobar estos conocimientos. Organice un juego sobre la lectura de las horas en un reloj de manecillas para que determinen el valor del ángulo que forman estas en cada caso.

## Competencias lectoras

El tipo de texto presentado en esta unidad (plano arquitectónico) pone en evidencia la variedad de textos que leemos diariamente y la presencia de las matemáticas en muchos de ellos. Se puede preguntar a los estudiantes si tienen el plano de su casa o apartamento y, con anticipación, pedirles que lo lleven a la clase o que lo representen en su cuaderno. Reflexione sobre los beneficios que trae una correcta lectura de planos:

- Correcta ubicación espacial.
- Manejo de la proporcionalidad.
- Organización y distribución de los espacios.

Además de las preguntas formuladas en el texto, genere una lluvia de ideas que permita a los niños conversar sobre el espacio que habitan:

- ¿Cambiarían algo de posición o de tamaño?
- ¿Por qué realizarían esta remodelación?

De ser posible, invite a un arquitecto o ingeniero para que converse con los niños sobre la importancia de la geometría en la realización y su trabajo y para reforzar el testimonio dado en la sociedad educadora.

## Sugerencias didácticas

### Medición y clasificación de ángulos (págs. 84 - 85)

Avíseles a los estudiantes que en esta unidad van a utilizar transportador y regla. Deben conocer los grados sexagesimales.

Explique a los estudiantes que el transportador es un instrumento mediante el cual se determina la medida de un ángulo dado, en grados sexagesimales. Es necesario acercarse cuando los estudiantes estén midiendo ángulos para verificar que lo utilizan correctamente.

Adviértales que es posible que para medir un ángulo tengan que extender sus lados, para hacerlos coincidir con las marcas del transportador. Una vez que han aprendido a usar el transportador, proponga a los estudiantes que tracen diferentes ángulos y estimen sus medidas. Esto con el fin de que puedan clasificarlos, aún sin hacer uso de este instrumento.

### Rectas paralelas y perpendiculares (págs. 86 - 87)

Pídales a los estudiantes que identifiquen pares de rectas paralelas y perpendiculares a su alrededor (los bordes superior e inferior del tablero, los bordes izquierdo y derecho de una ventana, una calle vertical y otra horizontal, dos bordes consecutivos del tablero, dos bordes consecutivos de una mesa rectangular, etc.)

Indíqueles que se pueden trazar rectas paralelas siguiendo las líneas de la cuadrícula de su cuaderno, o bien deslizando la escuadra sobre otra regla sin moverla. Es importante que los estudiantes hagan dobleces en hojas de papel y obtengan de este modo diferentes rectas paralelas.

Preséntele también un plano en el que puedan identificar tanto calles paralelas como calles perpendiculares.

### Evaluación formativa

- Recuerde que todo proceso educativo debe tener presente la evaluación y que la obtención de datos parciales sobre las competencias que van desarrollando los estudiantes permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias quitar, simplificar o agregar contenidos, etc.). Utilice algunos de los ejercicios de la batería de evaluación que acompaña esta propuesta.

### Ejes transversales

**Inteligencia emocional**

- Háblele a los estudiantes sobre la importancia de valorar el trabajo manual de todos y cada uno de sus compañeros. ¿Cómo hacen una crítica constructiva a uno de sus compañeros que no tiene aptitud para este tipo de trabajos? ¿Cómo recibiría cada uno las críticas que hicieran a su trabajo?



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

Explíqueles que dos rectas perpendiculares siempre son secantes, y además que dos segmentos son perpendiculares cuando están contenidos en rectas perpendiculares.

### Polígonos y su clasificación (págs. 88 - 89)

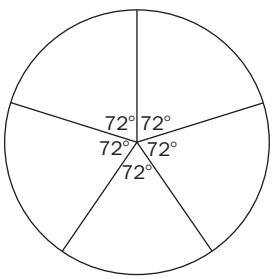
Es importante que cuando se vean los distintos polígonos, en cada caso se dé un ejemplo de un polígono regular y otro irregular. Para trazar las diagonales de los polígonos del ejercicio 4, es importante que vayan vértice a vértice y por orden; pueden utilizar un color diferente para las diagonales de cada vértice. De esa forma verán que hay diagonales que ya han dibujado al pasar por otros vértices.

Hágalos pensar en los polígonos que ven en el salón de clase: cuadernos, ventanas, baldosas, puertas, entre otros. Formúleles preguntas sobre estos polígonos: ¿Son regulares? ¿De cuántos lados son?

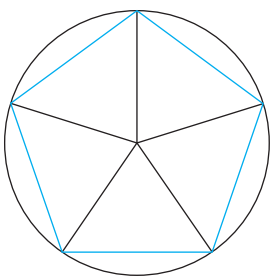
### Construcción de polígonos regulares (págs. 90 - 91)

Para ampliar el tema, enseñe a los estudiantes a construir polígonos regulares usando el transportador. Por ejemplo, para construir un pentágono regular se sigue este proceso.

1. Divide la circunferencia en cinco ángulos de 72° cada uno.




2. Marca los puntos de corte de la circunferencia con los lados de los ángulos trazados; luego, únelos para obtener un pentágono regular.



### Representación de puntos en el plano (págs. 92 - 93)

Asegúrese de que los estudiantes no inviertan el orden de las coordenadas al representar los puntos. Haga énfasis en casos tales como: (2, 5) ≠ (5, 2).

Compruebe que los estudiantes dibujan bien los ejes en sus cuadernos, que dejan igual distancia entre los números y que esta distancia es la misma en ambos ejes. Si en algún caso los estudiantes optan por reducir la numeración en algún eje (contar una cuadrícula como si valiera dos unidades o más), deben hacerlo con la misma escala en ambos ejes, al menos por el momento.

### Movimientos en el plano: traslación, rotación y reflexión (págs. 94 - 95)

El tratamiento que se le da a los movimientos en el plano tiene un carácter más riguroso que en los cursos anteriores, pues se aprovecha lo estudiado en la representación de puntos en el plano para darle mayor nivel de complejidad al estudio de dichos movimientos.

Haga énfasis en que al trasladar, rotar o reflejar una figura en el plano, esta no cambia ni de forma ni de tamaño.

El uso del papel cuadriculado facilitará que los estudiantes identifiquen las coordenadas de una figura y las de su correspondiente imagen en todos los casos. Es conveniente que las rotaciones o giros de figuras sean de 90° o 180°, para facilitar la comprensión del concepto.

### 7. Construcción de mosaicos (págs. 96 - 97)

Comience por explicar a los estudiantes que las palabras mosaico y teselación tienen el mismo significado: son obras artísticas hechas con diversas piezas y colores que recubren completamente una superficie sin superponerse.

Explique a los estudiantes paso a paso cada uno de los procedimientos para elaborar un mosaico.

En todos los casos, el paso más importante es obtener la plantilla. Asegúrese de que han comprendido en su totalidad cómo construirla. Pídales que construyan sus propios diseños y organice una exposición de todos los mosaicos elaborados por los estudiantes.

## Sugerencias para la resolución de problemas

Es importantes que los estudiantes se acostumbren a analizar situaciones en las que el enunciado ofrezca la descripción de figuras bidimensionales a partir de datos sobre las longitudes de sus lados o la amplitud de sus ángulos o la representación de las mismas con el uso de trazo de rectas, semirrectas o segmentos. El trabajo de solución de estas situaciones hará referencia a la determinación de las características de las figuras representadas y/o a la búsqueda de semejanzas y diferencias.

Se debe inculcar en los estudiantes la realización de una lectura atenta y comprensiva del enunciado. En este caso, se hace énfasis en que aunque puedo obtener varios modelos con la información inicial solo uno cumple con los requerimientos del problema.

EN LA RED

- http://www.educaplus.org/play-10-Transportador.html
- http://www.educaplus.org/play-162-Estimación-de-ángulos.html.El vínculo presentado ofrece a los estudiantes la posibilidad de familiarizarse con el transportador y la medida de ángulos.

# Sólidos geométricos

## Punto de partida

Para el estudio de los cuerpos geométricos, los estudiantes deben buscarlos en el entorno, para manipularlos e identificar sus elementos y características. Es conveniente que construyan sus propias figuras, por varios motivos: se refuerza el aprendizaje por medio de la manipulación, se comprenden mejor las figuras cuando se enfrentan las pequeñas dificultades de construcción que se puedan presentar y se le imprime al trabajo un vínculo afectivo por las creaciones personales.

Converse sobre la forma como planean un viaje de vacaciones con su familia: ¿cotizan en diferentes agencias los tiquetes?, ¿cómo escogen el sitio a visitar?, ¿antes de viajar buscan sitios de interés del lugar que visitarán?, ¿se informan sobre el sistema de transporte?...

También puede preguntarles a sus estudiantes si hacen uso del transporte público de su ciudad y si conocen el transporte público de otras ciudades. Hágales ver la importancia del mismo para parte importante de la población.

Invítelos a preguntarse o a indagar acerca de la forma en la que los conductores de transporte masivo emplean para saber dónde deben parar y si saben las razones por las cuales se les prohíbe hablar con los pasajeros.

## Competencias lectoras

Invítelos a leer un facsímile de una guía de ruta de transporte masivo. Pregunte por el significado de la palabra itinerario, hable con sus estudiantes si alguna vez han tenido dificultades por no comprender la información que se muestra en las guías de ruta y que comenten la dificultad que tuvieron. ¿Alguna vez han esperado durante algún tiempo una ruta y luego de leer nuevamente la guía se dieron cuenta que esa ruta no pasaba a esa hora o ese día? Es importante que los estudiantes reconozcan la importancia de la lectura de este tipo de textos. Así, cuando viajen a una ciudad que no sea la suya podrán hacer uso del servicio de transporte público sin ninguna dificultad y ganar habilidad en la lectura de este tipo de textos.

## Sugerencias didácticas

### Los prismas (págs. 98 - 99)

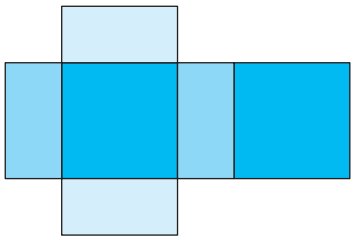
Para entender bien los contenidos de este tema, los estudiantes deben manipular cuerpos geométricos de madera, por ejemplo, pero también construir ellos mismos las figuras utilizando desarrollos o planos de construcción para recortar.

De esta forma entenderán cómo a partir de figuras planas se obtienen cuerpos y cómo del plano se pasa al espacio.

Para contar los elementos de los poliedros en la actividad 2 invite a los estudiantes a construirlos a partir de los planos que aparecen al final del libro. Recuérdeles que deben tener en cuenta que las caras son las laterales más las bases y que las aristas se forman cuando se tocandos caras, sean laterales entre sí o lateral con la base.

Invite a sus estudiantes a hacer gala de su razonamiento a través de la siguiente actividad:

¿Puede generarse un prisma regular con el desarrollo que se muestra a continuación? ¿Por qué? ¿Cuántas caras son iguales entre sí?



### Las pirámides (págs. 100 - 101)

Realice un trabajo similar al de las pirámide. Una vez construida la pirámide a partir del plano que aparece al final del libro, haga énfasis en que la cúspide también es considerada vértice.

Es importante hacerles notar que la diferencia entre pirámides y prismas radica en que sus caras laterales son triángulos y rectángulos, respectivamente.

### Evaluación continua

- Recuerde programar actividades evaluativas que le permitan obtener y sistematizar información sobre las competencias que van adquiriendo sus estudiantes y desarrollar estrategias que permitan superar posibles dificultades. La presente oferta viene acompañada de una cartilla diseñada según las fundamentaciones y orientaciones dadas en el decreto 1290.
  En ella encontrará actividades que facilitan este seguimiento.

### Ejes transversales

**Inteligencia emocional**

- Pídales a los estudiantes que busquen en su ciudad o en su municipio alguna construcción donde aparezcan poliedros.
  ¿Les gusta vivir donde viven o les gustaría cambiar de lugar? ¿Por qué?



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

### Los poliedros regulares (págs. 102 - 103)

Lleve a la clase los poliedros regulares formados, para que los estudiantes puedan tocarlos y observen en ellos que todas las caras son iguales entre sí, y, además, que todas ellas son polígonos regulares: cuadrado, pentágono regular, triángulo equilátero. También pueden contar las caras.

Prepare algunos desarrollos recortables o en cartulina para que los estudiantes construyan los poliedros.

Una vez que estén formados, se puede hacer un recuento de los vértices, las aristas y las caras.

### Los cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera (págs. 104 - 105)

Preséntele a los estudiantes modelos en madera o en plástico del cilindro y del cono. ¿A qué objetos cotidianos les recuerdan? Dedique buena parte de la clase para que identifiquen conos y cilindros a su alrededor.

Propóngales que comparen el cilindro y el cono entre sí. ¿Qué tienen de similar? ¿Qué los diferencia? ¿Qué similitudes encuentran entre el cilindro y el prisma? ¿Y entre el cono y la pirámide? ¿Cuáles son las diferencias?

Para poner de manifiesto la generación de un cilindro por revolución, se puede usar un rectángulo de cartulina con uno de sus bordes pegados a un palo de pincho. Al girar rápidamente el palo, los estudiantes podrán observar la figura resultante.

Construir una esfera a partir de figuras planas no es posible, ya que toda la esfera es una misma superficie curva.

La única manera en que los estudiantes pueden imaginar, no construir, la forma de generar una esfera es proponer la revolución de medio círculo o la de una moneda.

Es conveniente que los estudiantes hagan cortes en esferas de icopor, para obtener las diferentes secciones esféricas y sus elementos.

**TEMAS COMPLEMENTARIOS**

#### Ampliación y reducción de figuras

Para generar conocimiento más amplio acerca de las figuras planas puede invitar a los niños y las niñas a cuestionarsen acerca de la manera en la que se amplían o se reducen. Una buena manera para hablar de reducciones y ampliaciones de una figura consiste en las fotocopias.

Haga énfasis en la utilidad de la cuadrícula para realizar ampliaciones y reducciones de figuras planas. Centre la atención de los estudiantes sobre el hecho de que es la medida del lado de la cuadrícula la que se multiplica por un factor dado, para obtener las figuras resultantes.

#### Congruencias de figuras

Haga ver a los estudiantes que dos figuras son congruentes sin importar la posición de las mismas, para esto tome una hoja y rótela, recuérdeles que al aplicar una rotación, traslación o una reflexión se conservan las características de las figuras iniciales.

**TEMAS COMPLEMENTARIOS**

Haga un juego de tarjetas en las que aparezca una figura tomada como modelo, figuras congruentes a la modelo y figuras, que aunque tienen la misma forma no son congruentes. Luego, saque al azar tarjetas y repártalas entre los estudiantes. Pregunte quién tiene la figura congruente a la que usted está mostrando. Pídale que explique las razones.

Fabrique un molde de una figura para que los niños la recorten en cartulina de varios colores. Invítelos a construir una cenefa para decorar el aula.

#### Semejanza de figuras

Haga ver a los estudiantes que aunque dos figuras puedan parecer semejantes a simple vista se debe medir los ángulos para garantizar que sí lo sean.

Proponga figuras que ni sean congruentes ni sean semejantes para que los estudiantes no piensen que si no es una entonces es la otra. Amplié el juego de las tarjetas del tema anterior ahora con figuras semejantes en las que aparezcan las medidas de los ángulos, también coloque figuras que no sean ni semejantes ni congruentes pero se parezcan.

### Tic´s

- Haga uso de un software de geometría dinámica como Cabrigeometry o Geogebra para realizar construcciones de poliedros y manipularlos para observar sus características.

## Resolución de problemas (págs. 106 - 107)

Su enunciado contiene la descripción de un poliedro regular al cual se le debe realizar su desarrollo para establecer por cuáles polígonos está compuesto. El trabajo invita a la clasificación de polígonos, a la medición de su superficie (área) a partir de su descomposición y a observar la utilidad de este procedimiento en la vida cotidiana donde necesitamos diseñar determinados objetos y saber cuánto material y cuánto dinero necesitamos para su elaboración. Esté pendiente del trabajo que desarrollan los estudiantes y de permitir, a quien lo necesite, que tome las medidas en los planos o desarrollos de los prismas.




- Poliedros: http://poly-pro.softonic.com/
- Semejanza y ampliación y reducción: www.ih.k12.oh.us/MSDunlap/Geometry/Similar%20Figures.ppt
- Semejanza y congruencia: http://www.harcourtschool.com/activity/similar_congruent/

# 4

# Medición

El trabajo de esta unidad inicia con el sistema métrico decimal, la longitud con sus unidades y el perímetro. Luego, se trabaja la superficie con sus unidades y el cálculo de áreas de figuras. Además, se centra en las magnitudes de volumen y de masa con sus correspondientes unidades. Para finalizar, se trabajan las unidades de capacidad y de tiempo. En las unidades de capacidad diferencia las que pertenecen al sistema decimal de la onza, el galón, la botella y el barril.



## ESTÁNDARES

- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir.
- Reconozco el uso de algunas magnitudes y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.
- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.

## PROCESOS

### Razonamiento

- Utilizar la unidad de medición apropiada para medir magnitudes.
- Estimar el valor de una magnitud, de manera previa a la realización de la medición.

### Comunicación

- Describir los procedimientos necesarios para medir, áreas, volúmenes y para realizar conversiones.

### Ejercitación

- Realizar conversiones de unidades de longitud, área, volumen y masa cuando sea conveniente.

### Modelación

- Expresar el valor de una magnitud en la unidad más conveniente para hacerlo.

### Resolución de problemas

- Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de problemas.

## INDICADORES

- Conoce las unidades de medida de las principales magnitudes.
- Calcula el perímetro de una figura.
- Calcula el área de figuras planas y de polígonos regulares.
- Domina la conversión entre las unidades utilizadas para medir determinada magnitud.
- Domina la conversión entre las unidades utilizadas para medir masa y capacidad.

### Competencias ciudadanas

- **Participación y responsabilidad democrática.** Expreso, en forma asertiva, mis puntos de vista e intereses en las discusiones grupales.
- **Convivencia y paz.** Reconozco el valor de las normas y los acuerdos para la convivencia en la familia, en el medio escolar y en otras situaciones.



proyecto sé, edición especial © ediciones sm

## 1 Resolución de problemas

### Estrategia desarrollada (págs. 130 - 131)

La estrategia de resolución invita a *Calcular áreas de figuras planas* y a que los estudiantes se apoyen en las representaciones gráficas para la búsqueda de soluciones. El trabajo que se plantea ofrece una buena posibilidad para reforzar el valor de la precisión en la representación de una figura y en la toma de medidas.

## 2 Competencias de manejo de información

(págs. 132 - 133)

La sección de *Matemáticas y medios* presenta un artículo de revista que informa a los estudiantes sobre adelantos tecnológicos en los que se usa la geometría, en este caso el GPS y todos sus beneficios, y les plantea ejercicios que fortalecen los procesos lectores de observación, análisis y establecimiento de analogías.

### CONCEPTOS

- Unidades de longitud
- Perímetro de figuras
- Unidades de área
- Área de triángulos y cuadriláteros
- Área de polígonos regulares
- Área del círculo
- Unidades de volumen
- Volumen del prisma
- Unidades de masa
- Unidades de capacidad
- Relación entre capacidad y volumen
- Unidades de tiempo menores que el año
- Unidades de tiempo mayores que el año

### PROCEDIMIENTOS

- Resolución de ejercicios con unidades de medida de longitud, superficie, volumen, capacidad, masa y tiempo.
- Cálculo del perímetro de una figura.
- Conversión entre las unidades de longitud, superficie, volumen, capacidad, masa y tiempo.
- Cálculo de la superficie de figuras planas y de polígonos regulares.
- Uso de la unidad de medida más adecuada para la medición de una magnitud.
- Cálculo del área y del volumen de un prisma.

### ACTITUDES

- Valoración del uso de las magnitudes y sus unidades, como medio de expresión y de control de la realidad.
- Valoración de la precisión y de la limpieza en el proceso de elaboración de construcciones geométricas.
- Gusto por el rigor la precisión y el orden en la presentación y comunicación de los resultados de una medición.
- Reconocimiento de la importancia de la métrica en la vida cotidiana y en diversos campos disciplinarios.

### CARTILLA

- Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a desarrollar la totalidad o parte de los siguientes talleres:

**Taller 7**
Productos de exportación

**Taller 8**
Atractivos turísticos

**Taller 9**
Platos típicos

**Taller de comprensión lectora 5**
El hombrecito vestido de gris

### Formación en valores

- El estudio de la métrica permite fortalecer el valor de la precisión tanto en la realización de las tareas matemáticas como en los procesos de medida de magnitudes.

### Inteligencia emocional

- Cuando se utiliza el dicho "esta es la gota que derramó el vaso",¿qué se quiere decir? Ayúdeles a los estudiantes a pensar que "el vaso" de cada persona tiene diferente capacidad. Hay personas que enseguida se sienten desbordadas porque "su vaso" es pequeño; en cambio, a otras personas les pasa lo contrario.

# Medición

## Punto de partida

El trabajo del pensamiento métrico parte de la presentación de una visión global del sistema métrico decimal, pone en evidencia las magnitudes con las que se enfrentan los estudiantes y las unidades de medida que permiten expresar su valor.

La fotografía muestra un almacén de ropa en el que se evidencia la necesidad de la métrica para la realización de muchas de las actividades cotidianas.

Parta del análisis de la fotografía para abrir el tema con los estudiantes y preguntar sobre el instrumento que utilizan los modistas para tomar medidas. Hágales preguntas como: ¿por qué no utilizan la regla que ellos usan en el colegio?, ¿les ha sucedido que aunque dos prendas tengan la misma talla una les quede mejor que otra?, ¿qué medidas toman personas que tienen otras profesiones? ¿qué medidas toman ellos a lo largo de una jornada? etc.

Del mensaje dado en sociedad educadora destaque la importancia de aprovechar al máximo los recursos con los que contamos y evitar el desperdicio.

## Competencias lectoras

En esta unidad la lectura se centra nuevamente en un texto que no está compuesto de palabras pero que ofrece información importante para quien lo lee: evitar el desperdicio de materia prima. Después de leer y analizar el molde o patrón, formule las siguientes preguntas u otras que se le ocurran:

- ¿Por qué creen que existen tallas estandarizadas en la ropa?
- ¿Creen que es mejor mandar a hacer ropa sobre medidas o comprarla por tallas?
- ¿En cuáles situaciones de su vida han tenido que acomodar moldes para utilizar al máximo el material que están utilizando?, etc.

## Sugerencias didácticas

### Unidades de longitud — TEMA COMPLEMENTARIO

Para empezar el trabajo de esta unidad puede proponerles a los estudiantes que estimen la longitud de algunos objetos en centímetros y que anoten sus estimaciones en una hoja de papel. Luego, pídales que midan los mismos objetos con una regla, para comprobar sus estimaciones.

Propóngales que busquen en un mapa ciertas distancias, haciéndoles observar que las medidas no son kilómetros exactos, y pídales que expresen las medidas en metros. Pídales a los estudiantes que indiquen la unidad más apropiada para estimar la longitud o la altura de diferentes objetos, con el fin de determinar si han asimilado las diferentes medidas.

### Perímetro de figuras (págs. 112 - 113)

Propóngales a los estudiantes la siguiente actividad:

- Medir los lados de una hoja de papel y anotar su perímetro.
- Cortar la hoja de papel en cuatro pedazos cuyos lados sean todos rectos.
- Unir todos los pedazos con cinta pegante asegurándose de que no queden huecos ni se sobrepongan pedazos.
- Medir el nuevo perímetro. Contestar las siguientes preguntas: ¿Cómo son los perímetros de la hoja original y de la nueva figura: iguales o diferentes? ¿Cómo podrían hacer para que el perímetro de la segunda figura fuera mayor? Expliquen.

### Unidades de área (págs. 114 - 115)

Recuérdeles a los estudiantes que cuando se habla de una superficie se hace referencia a algo plano en dos dimensiones, y que una vez que se ha medido dicha superficie, se habla de su área.

Es importante que los estudiantes distingan entre medir algo unidimensional, algo bidimensional o algo tridimensional.

### PRUEBA SABER

- Antes de aplicar la prueba SABER explíqueles a sus estudiantes que esta prueba medirá sus competencias; es decir, la forma cómo aplican los conocimientos matemáticos en la vida real y que les servirán como entrenamiento para las pruebas que deben presentar al finalizar quinto grado, determinar sus fortalezas y debilidades, y establecer planes para mejorar o reforzar sus conocimientos y habilidades.

### EJES TRANSVERSALES

**Educación en valores**

- Pregúnteles a los estudiantes: ¿Por qué es importante ser precisos cuando se toma una medida? ¿Qué actitud tomarían en caso de que supieran que una modista realizara una medición equivocada para la ropa que les va a confeccionar? ¿O que un cocinero no midiera los ingredientes necesarios para las recetas que prepara?



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

### Área de triángulos y cuadriláteros (págs. 116 - 117)

Antes de cualquier operación, los estudiantes deben identificar el tipo de cuadrilátero con el que están trabajando: romboide, rombo, rectángulo, cuadrado…

Para ello, deberán observar los ángulos y los lados. Trabajar la relación entre las áreas del romboide y del rombo con la del rectángulo ayudará a adquirir los conocimientos de forma razonada, en vez de atendiendo a la memoria.

### Área de polígonos regulares (págs. 118 - 119)

Triangular un polígono regular significa dividirlo en un número determinado de triángulos congruentes. Un polígono irregular también se puede triangular, pero los triángulos obtenidos son distintos entre sí. Los estudiantes deben entender que la apotema del polígono y la altura del triángulo son lo mismo, con lo que ya tendrían la relación entre el área del polígono regular y el área de cada uno de los triángulos en los que se descompone.

### Área del círculo (págs. 120 - 121)

Los estudiantes aprenderán a utilizar el número *pi* para calcular la longitud de la circunferencia sin necesidad de medir más que el radio.

Para hacer los cálculos es muy importante que el orden sea siempre la potencia y luego el producto. Se resuelve primero el cuadrado del radio, y luego se multiplica por *pi*. En algunos ejercicios se dará el diámetro. Debe recordarles que antes de operar habrá que dividirlo entre dos para obtener el radio.

### Unidades de volumen (págs. 122 - 123)

Haga ver a los estudiantes que 1 $m^3$ es un cubo de 1 m de arista; 1 $dm^3$ es un cubo de 1 dm de arista y 1 $cm^3$ es un cubo de 1 cm de arista.

Para que los estudiantes puedan hacerse una idea del volumen que ocupa un metro cúbico, se puede dibujar en una esquina del salón de clase. Pídales que imaginen el volumen que representa el cubo formado por esas aristas pintadas. Los estudiantes podrían hacer cubosde 1 $dm^3$, pero, ¿cuántos serían necesarios para hacer un cubo de 1 $m^3$?

TEMA COMPLEMENTARIO

### Volumen del prisma

Es muy conveniente poner de manifiesto la presencia del concepto de volumen en la vida cotidiana y en otras ciencias, con el fin de que los alumnos valoren la importancia de la geometría para describir el mundo que les rodea.

### Unidades de masa (págs. 124 - 125)

Insista en que los estudiantes utilicen los nombres adecuados para cada magnitud, y evite decir peso en lugar de masa, dado que aunque en el lenguaje coloquial se usa de esa forma, el concepto físico es diferente.

Lleve distintos objetos e invite a los estudiantes a que piensen en qué unidades medirían ellos su masa. También, puede aportar distintos tipos de básculas y que vean con qué precisión miden unas y otras.

### Unidades de capacidad (págs. 126 - 127)

Es importante que los estudiantes relacionen siempre la capacidad con los líquidos, y también con el espacio que estos ocupan, para más adelante poder establecer la relación entre la capacidad y el volumen.

### Relación entre capacidad y volumen (págs. 128 - 129)

Propóngales actividades como las siguientes:

- Completa cada enunciado:

  1 200 ml, de agua llenarían un recipiente de … $cm^3$.

  En un recipiente de 475 $cm^3$ caben… m.

  Presente a los estudiantes ejemplos en los que la capacidad se mida en onzas (perfume), botellas (licores), galones (gasolina) y barriles (petróleo). Luego, pídales que propongan sus propios ejemplos.

TEMA COMPLEMENTARIO

### Unidades de tiempo menores que el año

Proponga a los estudiantes actividades de identificación de las diferentes unidades de medida de tiempo. Por ejemplo, la Semana Santa, el mes de vacaciones.

Cuando los estudiantes empiecen a hacer conversiones, haga énfasis en que las unidades de tiempo no van de diez en diez sino de 60 en 60, por eso se llama sexagesimal.

### Unidades de tiempo mayores que el año

Proponga a los estudiantes escribir frases que incluyan las palabras lustro, decenio, milenio, para que pueda verificar que comprenden el significado.

## Resolución de problemas (págs. 130 - 131)

Su enunciado contiene la descripción de un polígono inscrito dentro de otro polígono. El trabajo invita a la identificación de ellos y a la representación y medición de su superficie (área). La lectura debe permitir el análisis de las relaciones entre estas superficies y al cálculo de sus áreas. En caso de que se presente alguna dificultad en su comprensión, acuda a la representación de las figuras descritas en una hoja de papel o en una cartulina.

EN LA RED

- Sistema métrico decimal: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared01/sistema_metrico/sistema_Metrico.swf

# 5

# Estadística y variación

En esta unidad se trabajan los pensamientos estadístico y variacional; la parte dedicada a la estadística se inicia con el estudio de los elementos de un proceso estadístico y sigue con las tablas de frecuencia, el análisis de gráficas, la presentación de las medidas de tendencia central y el cálculo de probabilidades para finalizar con las gráficas circulares. En la parte dedicada al pensamiento variacional se trabajan la representación del cambio y los patrones de cambio.



## ESTÁNDARES

- Represento datos usando tablas y gráficas.
- Interpreto información presentada en tablas y gráficas.
- Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican.
- Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
- Describo e interpreto variaciones representadas en gráficas.
- Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.
- Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de las relaciones entre distintos datos.

## PROCESOS

### Modelación

- Realizar estudios estadísticos de temas de su interés.

### Razonamiento

- Interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información.

### Comunicación

- Extraer y representar información en tablas de frecuencia, gráficas de barras y diagramas circulares.

### Resolución de problemas

- Seleccionar y aplicar estrategias para la resolución de problemas.

## INDICADORES

- Organiza, en tablas de frecuencias, los datos recolectados en un estudio estadístico.
- Domina la interpretación y representación de gráficas de barras y de líneas.
- Determina la moda, la media y la mediana de un conjunto de datos.
- Determina la probabilidad de sucesos aleatorios.
- Interpreta y construye gráficas circulares.
- Representa situaciones de cambio.
- Identifica el patrón de cambio en una secuencia ordenada.

### Competencias ciudadanas

- **Convivencia y paz.** Expongo mis posiciones y escucho las posiciones ajenas, en situaciones de conflicto.
- **Participación y responsabilidad democrática.**
  - Propongo distintas opciones cuando tomamos decisiones en el salón y en la vida escolar.
  - Coopero y muestro solidaridad con mis compañeros y compañeras; trabajo constructivamente en equipo.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## Amplificación

**1** **Resolución de problemas**

**Estrategia sugerida**

Invite a los estudiantes a leer e interpretar el enunciado de diferentes problemas y a relacionarlos con el lenguaje matemático, de manera que puedan identificar los datos, las relaciones existen entre ellos, para poder determinar las operaciones y lograr encontrar la solución de los mismos.

**2** **Ciencia, tecnología y sociedad**

Puede invitar a los estudiantes a que analicen, en qué contextos se presenta alguna relación con los temas de proporcionalidad. Por ejemplo, en medicina a partir de la asignación de dietas a los pacientes.

En cuanto a la Apropiación y uso de herramientas puede orientar el trabajo al cálculo de los porcentajes en la calculadora. Su utilización es muy real ya que el mundo comercial está lleno de descuentos en términos del porcentaje.

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | CARTILLA |
|---|---|---|---|
| • Proceso estadístico<br>• Tablas de frecuencia<br>• Gráficas de barras y de líneas<br>• Moda, mediana y media<br>• Cálculo de probabilidades<br>• Gráficas circulares<br>• Representación del cambio<br>• Patrón de cambio | • Organización de datos en tablas de frecuencias.<br>• Representación e interpretación de datos en gráficas de barras, de líneas y circulares.<br>• Determinación de la media, la mediana y la moda de un sistema de datos.<br>• Cálculo de la probabilidad de un suceso.<br>• Identificación del patrón de cambio.<br>• Elaboración de gráficas en las que se representa el cambio. | • Valoración de las diversas formas de representación de datos, como instrumentos de ayuda para mejorar la comprensión de la realidad.<br>• Reconocimiento de la utilidad de la moda como dato representativo de una muestra.<br>• Reconocimiento de la presencia del azar en la vida cotidiana.<br>• Gusto por el rigor y el orden en la presentación y la comunicación de resultados.<br>• Valoración del trabajo interdisciplinario que se da entre la estadística y las demás áreas del conocimiento. | • Para reforzar los conceptos trabajados a lo largo del curso puede invitar a sus estudiantes a trabajarlas actividades del cuaderno de trabajo que no se hayan desarrollado, a disfrutar de la sección de juegos, trucos y curiosidades y a que vean en los talleres de lectura una posibilidad más de adquirir conocimientos matemáticos y evidenciar el desarrollo de sus competencias. |

### Formación en valores

- La superación es un valor que nos motiva a mejorar en todos los aspectos de nuestra vida, no llega con el tiempo, el simple deseo o con la automotivación, requiere acciones inmediatas, planeación, esfuerzo y trabajo continuo.

### Educación en valores

- Pregúnteles a los estudiantes: ¿Cuántas horas a la semana dedican a ver televisión? ¿Qué tipo de programas? Propóngales que hagan una gráfica de barras la analicen y comparen con el tiempo que dedican al juego y al estudio. Recálqueles la importancia que tiene su tiempo libre y por qué es bueno realizar otro tipo de actividades.

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# La proporcionalidad y sus aplicaciones

En la unidad 5, se propone el trabajo con el concepto de proporcionalidad. El punto de partida es la presentación de los conceptos de razón y proporción, y la obtención del valor de uno de los términos de una proporción cuando se conocen los otros tres. Posteriormente se trabaja el concepto de proporcionalidad, haciendo referencia a la gran cantidad de relaciones de proporcionalidad presentes en la vida cotidiana, como recetas de cocina, gasolina que gasta un automóvil, etc., y haciendo hincapié en la diferencia que hay entre magnitudes directa o inversamente relacionadas.



## Estándares

- Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.
- Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

## Procesos

### Ejercitación

- Encontrar el valor de un término desconocido en una proporción.

### Modelación

- Describir situaciones reales y matemáticas mediante razones y proporciones.

### Resolución de problemas

- Utilizar estrategias y procedimientos adecuados que involucran magnitudes directamente e inversamente proporcionales en la solución de problemas.

## Indicadores

- Comprende los conceptos de razón y proporción.
- Reconoce magnitudes directa o indirectamente correlacionadas.
- Reconoce magnitudes directa o inversamente proporcionales.
- Utiliza la regla de tres simple para resolver situaciones de proporcionalidad.
- Conoce el significado de los porcentajes y realiza el cálculo de los mismos.

## Competencias ciudadanas

- **Participación y responsabilidad democrática.** Expreso, en forma asertiva, mis puntos de vista e intereses en las discusiones grupales.
- **Pluralidad, identidad y respeto a las diferencias.** Reconozco lo distintas que somos las personas y comprendo que esas diferencias son oportunidades para construir nuevos conocimientos y relaciones y hacer que la vida sea más interesante y divertida.



Proyecto sé, edición especial © Ediciones SM

## 1 Resolución de problemas

### Estrategia desarrollada (págs. 170 - 171)

El *planteamiento de proporciones* es un tema nuevo para este grado. La estrategia presentada en esta sección ofrece una oportunidad guiada para que los estudiantes ganen habilidad y seguridad en esta tarea tan presente en muchas de las situaciones cotidianas. Invítelos a seguir paso a paso el diagrama y esté pendiente de dar apoyo a quien lo necesite.

## 2 Competencias de manejo de la información

(págs. 172 - 173)

*Matemática y medios:* Se presenta un artículo de internet que busca que el estudiante analice una situación a través de la interpretación de una gráfica de barras. El estudio es una situación cercana de la cual se puede generar una charla muy interesante sobre el punto de vista de los estudiantes.

*Comunicación y representación matemática:* Las actividades propuestas en esta página están encaminadas a que el estudiante relacione lenguaje cotidiano con lenguaje matemático y que a través de estudios presentados en gráficos dé su punto de vista sobre situaciones de su entorno.

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES | CARTILLA |
|---|---|---|---|
| • Razones<br>• Proporciones<br>• Propiedad fundamental de las proporciones<br>• Magnitudes directamente proporcionales<br>• Magnitudes inversamente proporcionales<br>• Regla de tres simple directa<br>• Regla de tres simple inversa<br>• Porcentaje<br>• Porcentaje de una cantidad | • Cálculo de un término en una proporción.<br>• Identificación y cálculo de magnitudes proporcionales.<br>• Lectura y escritura de porcentajes.<br>• Cálculo de porcentajes.<br>• Cálculo de aumentos y descuentos. | • Reconocimiento de la presencia de magnitudes directa e inversamente proporcionales en la vida diaria.<br>• Gusto por la comprensión y el cálculo de porcentajes, como modo de relación y comunicación con el entorno.<br>• Aceptación del hecho de que al modificar un aspecto de la realidad se pueden modificar otros.<br>• Valoración del apoyo de las matemáticas a las demás ciencias del conocimiento. | • Para reforzar los conceptos trabajados en la unidad puede invitar a sus estudiantes a desarrollar la totalidad o parte de los siguientes talleres:<br>**Taller 9**<br>Platos típicos<br>**Taller 10**<br>Grandes edificios<br>**Talleres de comprensión lectora 4 y 5**<br>Jerusalén: la ciudad de las religiones y El hombrecito vestido de gris. |

### Formación en valores

- La puntualidad implica terminar una tarea o satisfacer una obligación antes o en un plazo anteriormente señalado. Hágales ver a sus estudiantes el valor de contar con ella en las actividades de la vida cotidiana.

### Tecnología

- Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación de información, investigación, etc.).

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

# Estadística y variación

## Punto de partida

Converse con los estudiantes sobre la importancia de la estadística en diversos contextos. Puede preguntarles por el significado de la sigla DANE y si han escuchado hablar de un censo: ¿Qué es? ¿Cuándo fue el último que se realizó en Colombia? Explíqueles la evolución que estos han tenido: ¿Cómo registraban los datos hace años y cómo en el ultimo censo? ¿Cuánto se demoraban en salir los resultados y cuánto se demoraron ahora?, etc.

Converse con los niños y las niñas sobre las cosas que se deben tener en cuenta cuando se tiene un negocio. Pregúnteles si saben qué es un estudio de mercadeo y por qué es importante hacerlo. Puede simular un ejercicio de apertura de un café internet y escuchar a sus estudiantes sobre lo que harían para empezar. Pídales que escriban una secuencia de actividades; al escucharlos cuestiónelos por cosas que no hayan tenido en cuenta y cómo esto afectaría los rendimientos del negocio.

Enlace lo anterior hablando de la importancia que tiene para cualquier negocio cuestionar a los clientes continuamente por su percepción del servicio con el fin de mejorar.

## Competencias lectoras

Puede invitar a los niños a revisar el facsímile de una encuesta. Pregúnteles si alguna vez han contestado encuestas y qué les preguntaron. Háblele de los diferentes mecanismos de hacer encuestas: en la calle, telefónicas, por internet, etc. Puede sugerir que participen en la encuesta que diariamente realiza un noticiero y al siguiente día hacer una charla sobre el voto que realizaron, las causas de su decisión y los resultados arrojadas con la población del curso.

## Sugerencias didácticas

### Proceso estadístico (págs. 136 - 137)

Propóngales a los estudiantes que desarrollen la siguiente actividad, para luego confrontarla con el desarrollo del tema.

a. Formula la siguiente pregunta a 20 de tus compañeros de clase: ¿Cuál es tu pasatiempo favorito?
b. Responde: ¿Cuántos pasatiempos diferentes mencionaron las personas encuestadas? Escríbelos. ¿Cuántas personas eligieron cada pasatiempo? ¿Cuál es el pasatiempo preferido por las personas encuestadas? ¿Cuál es el pasatiempo de menor preferencia?
c. Haz una propuesta sobre la manera de organizar y resumir los datos recolectados.

### Tablas de frecuencia (págs. 138 - 139)

Propóngales a los estudiantes la búsqueda de información que sea de su interés; de este modo se sentirán implicados en el desarrollo del tema.

Construir una tabla con varios datos ayudará a lo largo de todo el tema. Plantéeles temas como: tiempo que dedican al estudio, número de amigos, tiempo que dedican a jugar…

### Gráficas de barras y de líneas (págs. 140 - 141)

Puede elegir una información determinada (tipo de transporte utilizado por los estudiantes, deporte preferido, último libro leído, entre otros) y representarla en una gráfica de barras. Es importante enfatizar en la escala que se utiliza en los ejes.

### Moda, mediana y media (págs. 142 - 143)

Aunque para entender la moda no hace falta elaborar la tabla de frecuencias, el concepto se aclara cuando se hace un recuento de los datos.

Coméntele a los estudiantes que la mediana de un grupo de datos ordenados es el dato central que divide la muestra en dos partes iguales. Además, explíqueles que si el número de datos en impar, la mediana es el dato central; pero si el número de datos es par, la mediana es la mitad de la suma de los datos centrales.

### Prueba saber

- El final de esta unidad coincide con el fin del año escolar y la finalización de un ciclo educativo: la básica primaria. Antes de aplicar la prueba SABER explíqueles a sus estudiantes la importancia de estas pruebas ya que a través de ellas podrán evidenciar sus competencias y la forma como aplican las matemáticas en su cotidianidad.

### Ejes transversales

**Inteligencia emocional**

- Hay personas que calculan mal las probabilidades, que ven nubes y creen que no va a llover. ¿Los estudiantes suelen acertar el tiempo que va a hacer? ¿Alguna vez han acertado algo? ¿Cómo se han sentido?



proyecto sé, edición especial © ediciones sm

### Gráficas circulares (págs. 144 - 145)

Los estudiantes están familiarizados con las gráficas circulares, debido a que su uso es frecuente en los medios de comunicación.

Una actividad interesante consiste en elegir una situación y representarla en una gráfica de barras, en una gráfica de líneas y en una gráfica circular. Luego, pídales a los estudiantes que determinen cuál de las gráficas ofrece mayor información.

### Probabilidad de un evento (págs. 146 - 147)

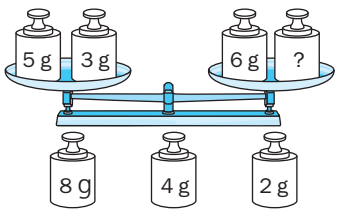
Pida a los estudiantes hacer ruletas de diferentes situaciones y pregunte por la probabilidad de que suceda determinado evento que hayan colocado en su ruleta. Mencione probabilidades de ganar rifas o con cursos que ellos conocen. Hágales notar que si un caso es seguro, la probabilidad es 1, y si es imposible, 0.

TEMAS COMPLEMENTARIOS

### Ecuaciones

Como actividad previa, propóngales a los estudiantes ejercicios como el siguiente:

Colorea la pesa que equilibra la balanza y escribe la igualdad que expresa la relación entre los pesos.




Igualdad: $5 + 3 = 6 + 2$

Haga una aproximación a las propiedades de las igualdades, planteando situaciones tales como:

Si se agrega una pesa de 4 g en el brazo izquierdo de la balanza, ¿qué peso es necesario colocar en el derecho para mantener el equilibrio?

### Solución de una ecuación

En el momento en que los estudiantes estén resolviendo ecuaciones, enfatice en los siguientes aspectos:

- Si la ecuación es de la forma: $x + a = b$, se resta $a$ en ambos lados de la igualdad.
- Si la ecuación es de la forma: $x - a = b$, se suma $a$ en ambos lados de la igualdad.
- Si la ecuación es de la forma: $x \times a = b$, se divide por $a$ en ambos lados de la igualdad.
- Si la ecuación es de la forma: $x \div a = b$, se multiplica por $a$ en ambos lados de la igualdad.

### Representación del cambio (págs. 150 - 151)

Recuerde a los estudiantes que las gráficas de líneas son especialmente útiles en aquellos casos en los que se quiera representar un conjunto de datos numéricos que "evoluciona" a lo largo de un periodo de tiempo ya que muestran muy claro y visualmente los aumentos y los descensos.

### Patrón de cambio (págs. 148 - 149)

Una manera de que los estudiantes se familiaricen con la identificación de patrones de cambio consiste en proponerles que construyan sus propias secuencias, ya sean numéricas o gráficas. Por ejemplo:

- Construye una secuencia en la que el patrón de cambio consista en multiplicar por 2 cada término a partir del primero, y que comience en 1.

A partir del trabajo anterior notarán que al analizar la relación entre un término y el que sigue, les resultará más fácil identificar el patrón de cambio.

TEMAS COMPLEMENTARIOS

### Inecuaciones

Al exponer el concepto de inecuación, pídales que establezcan un paralelo para resaltar la diferencia entre ecuación e inecuación y su relación con los términos igualdad y desigualdad, respectivamente. Es importante que los estudiantes aprendan a relacionar un enunciado dado con la inecuación que lo representa. Haga énfasis en la interpretación de expresiones tales como: "al menos", "a lo más", "no supera", "no alcanza",etc.

### Resolución de inecuaciones

Es importante que los estudiantes tengan claro que las soluciones de una inecuación forman un conjunto de valores que por el momento serán números naturales.

Presénteles ejemplos como los siguientes para afianzar la afirmación anterior, $r < 0$, no tiene soluciones naturales, $r > 4$, tiene infinitas soluciones, $r < 3$, tiene finitas soluciones y $r < 1$, tiene una única solución.

## Sugerencias para la resolución de problemas

Invite a los estudiantes a analizar enunciados para poder determinar si se describe una situación en la que se establece una relación de igualdad; se desconoce uno de los términos que intervienen en ella. El trabajo hace referencia a la escritura de la relación con términos numéricos o a la búsqueda del dato desconocido a través de la solución de una ecuación.

EN LA RED

- Estadística: http://www.colombiestad.gov.co/infantil.html http://www.dane.gov.co
- Secuencias: http://www.genmagic.net/educa/mod /resource/view.php?inpopup=true&id=223

# La proporcionalidad y sus aplicaciones

## Punto de partida

La proporcionalidad es un tema que no había sido tratado anteriormente. Es importante explorar las ideas previas de los estudiantes con relación a dicho tema, ya que tanto el porcentaje, como el cambio de las proporciones en una receta, las escalas de los mapas, etc., son situaciones bastante aproximadas a la vida de los niños.

La fotografía de un niño en una consulta médica ofrece un escenario para hablar sobre los hábitos alimenticios, deportivos y de cuidado de la salud que debemos tener. Genere una lluvia de ideas en la haga las siguientes preguntas u otras que usted considere pertinentes:

- ¿Con que frecuencia visitas al médico? ¿Por qué los doctores siempre pesan, miden y toman la tensión a sus pacientes? ¿En qué momentos de una cita médica utiliza el doctor las matemáticas?

En sociedad educadora un médico resalta la importancia de la toma de datos del paciente y su relación con los medicamentos suministrados ya que una dosis inadecuada puede ser mortal o tener efectos secundarios. Haga ver la importancia de darle al doctor datos precisos y veraces sobre los síntomas y las causas de las molestias.

## Competencias lectoras

La receta médica que se lee en la tapa de unidad evidencia la multitud de tipos de textos en los que hacen presencia las matemáticas. Su análisis es importante ya que el manejo de tiempos y las dosis tienen una estrecha relación con el efecto que estas causen en los pacientes. Reflexionar con los estudiantes sobre la importancia de cumplir con las recomendaciones del médico cuando se enferman y deben tomar medicamentos. Indague con los estudiantes sobre:

- ¿Cuándo te formulan un medicamente eres constante en las tomas o solo los tomas mientras se va el dolor? ¿Qué consecuencias tiene lo anterior? ¿Qué opinas de la automedicación que hacen algunas personas para no ir al médico? ¿Crees que si un medicamento le sirve a una persona le sirve a otra que tenga los mismos síntomas?

## Sugerencias didácticas

### Razones (págs. 152 - 153)

Pídales que se organicen por parejas para desarrollar la siguiente actividad.

Los integrantes de una pareja proponen un dibujo en el que se puedan comparar dos cantidades, y los integrantes de otra escribirán de tres maneras distintas la razón correspondiente. Por ejemplo, la primera pareja elabora un dibujo como el siguiente:



y propone hallar la razón de la cantidad de ruedas con respecto a la de patines. La segunda pareja deberá responder

$$24 : 6 \qquad \frac{24}{6} \qquad 24 \div 6 = 4$$

### Proporciones (págs. 154 - 155)

Para mayor comprensión del tema, propóngales a los estudiantes situaciones similares a la presentada en el inicio del tema, en las que sea necesario comparar las razones de dos magnitudes. Por ejemplo:

- Bernardo prepara 18 bizcochos entres horas, y Lola, doce bizcochos en dos horas. ¿Cuál de los dos prepara más bizcochos en una hora?

### Propiedad fundamental de las proporciones (págs. 156 - 157)

Proponga a los estudiantes actividades en las que el término desconocido en una proporción sea un número decimal. Sin embargo, si se tuviera un número decimal periódico, como los estudiantes aún no han trabajado con estos decimales, se tendría el problema de que si solo se tomarán dos o tres decimales, el resultado no saldría exacto. En esos casos, el mejor método consiste en dar la respuesta en términos de una fracción. Por ejemplo, en la proporción:

$$\frac{3}{4} = \frac{5}{m}$$ $m$ es igual a $\frac{20}{3}$ o a $6\frac{2}{3}$

### Proceso evaluativo

- Se aproxima el final del curso. Aproveche la finalización de esta unidad para comprobar el avance de todos los estudiantes y si han adquirido las competencias y saberes que le permitan ser promovidos. Diseñe estrategias de apoyo y seguimiento para quien lo necesite.

### Ejes transversales

**Educación en valores**

- Promueva una charla entre los estudiantes acerca del aprovechamiento del tiempo libre. ¿Qué actividades llevan a cabo en su tiempo libre? ¿Qué significado tiene la expresión "la ociosidad es la madre de todos los vicios"?



proyecto sé, edición especial © ediciones sm

TEMA COMPLEMENTARIO

### Magnitudes correlacionadas

Es importante que les mencione a los estudiantes varios ejemplos de magnitudes correlacionadas acompañadas de tablas de datos, con el fin de hacer el análisis tanto para la correlación directa como para la inversa (altura a la que se encuentra una ciudad y temperatura, peso y estatura de una persona, tiempo de recorrido de un automóvil y distancia recorrida, entre otras). Una vez que les presente algunas tablas de datos, formúleles preguntas como las siguientes, en cada caso:

- Si la primera aumenta, ¿cómo varía la segunda?
- Si la primera disminuye, ¿cómo varía la segunda?

### Magnitudes directamente proporcionales

(PÁGS. 158 - 159)

Una actividad provechosa consiste en darles a los estudiantes dos magnitudes directamente proporcionales y pedirles que completen una tabla. Después de completar la tabla, es conveniente que realicen la gráfica correspondiente, de modo que asocien la proporcionalidad directa con un conjunto de puntos que están en una recta que pasa por el origen.

También resultará útil hacer énfasis en que si dos magnitudes son directamente correlacionadas, no necesariamente son directamente proporcionales. Menciónele el caso de la edad y la estatura, ya que está claro que personas con la misma edad tienen distintas alturas, y que, aunque la edad sigue aumentando, la estatura de las personas en un momento dado para de aumentar.

### Magnitudes inversamente proporcionales

(PÁGS. 160 - 161)

Es recomendable dar un listado de parejas de magnitudes a los estudiantes, y reunirlos en grupos para que discutan sobre el tipo de proporcionalidad que existe.

Es importante, después de la actividad, hacer una puesta en común para despejar las posibles dudas. Propóngales a los estudiantes que a partir de una tabla que relacione magnitudes inversamente proporcionales elaboren la gráfica correspondiente, de modo que asocien la proporcionalidad inversa con un conjunto de puntos que están sobre una curva.

### Regla de tres simple directa (PÁGS. 162 - 163)

Es importante que los estudiantes entiendan qué tipo de problemas pueden resolver y cuáles no usando este proceso. Es decir, cuáles son los datos que deben aparecer en un problema, para garantizar que se puede utilizar la regla de tres para resolverlo.

### Regla de tres simple inversa (PÁGS. 164 - 165)

Es usual que el proceso de la regla de tres simple inversa presente alguna dificultad para los estudiantes en el momento de plantear la ecuación. Haga énfasis en que cuando las magnitudes son inversamente proporcionales, el producto entre las cantidades correspondientes es siempre el mismo.

### Porcentaje (PÁGS. 166 - 167)

La palabra porcentaje ya sugiere la forma en que se lee: "siete por ciento". De ahí también se deduce la idea de que "de cada 100 se toman siete", y es de esa frase de donde se puede extraer el concepto de fracción que se utilizará en los cálculos de los siguientes temas.

### Porcentaje de una cantidad (PÁGS. 168 - 169)

Cuando los estudiantes calculaban la fracción de una cantidad, solían dividir primero la cantidad entre el denominador y luego multiplicaban por el numerador.

En este caso, se multiplica la cantidad por el numerador y luego se divide por el denominador, obteniendo el mismo resultado. Sin embargo, los estudiantes deben elegir la manera más conveniente, dado que en ocasiones resultará más rápida la primera. Por ejemplo, al calcular 5% de 200, en seguida se observa que:

$$200 \div 100 = 2 \text{ y } 2 \times 5 = 10$$

### Descuentos y aumentos TEMAS COMPLEMENTARIOS

Pida a los estudiantes que recorten algún anuncio de rebajas de una revista o folleto publicitario y que calculen los porcentajes indicados.

### La escala

Pida a los estudiantes que lleven una foto de sí mismos y comparen las medidas de su cuerpo con las de la foto. Otra opción es que los estudiantes lleven un mapa, y en el que se especifique la escala, aunque tal vez ellos desconozcan las distancias en metros o en centímetros. Medirlo en el mapa les servirá para entender la funcionalidad de esta.

## Resolución de problemas (PÁGS. 170 - 171)

Se presentan problemas de razón o tasa. Estos incluyen en el enunciado informaciones que hacen referencia a medidas de tres magnitudes diferentes y permiten el refuerzo de los conceptos trabajados en la unidad. Una de ellas, la llamada magnitud intensiva o tasa, resulta de relacionar las otras dos (una de las magnitudes dadas en el problema respecto a la unidad de la otra magnitud ej. km/h, pesos/kilo,...) que a su vez se llaman extensivas.

EN LA RED

- Razones, proporciones y porcentajes. http://www.wikisaber.es/Contenidos/LObjects/ratio/index.html
- http://agrega.educa.madrid.org/visualizar/es/es_2009063012_7230143/false