Programa de Transformación de la Calidad Educativa

GUÍA DEL MAESTRO

MATEMÁTICAS

EDICIÓN ESPECIAL

PROYECTO Sé



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 competencia	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
• ¿Cuánto Sé?	24
• Tapa de unidad	24
• Páginas de contenido y desarrollo de competencias	25
• Resolución de problemas	26
• Ciencia, Tecnología y Sociedad	27
• Aprender a aprender	28
• Competencias ciudadanas y formación en valores	29
• Competencias matemáticas - Cuaderno de trabajo	30
Programación didáctica y sugerencias	
Unidad 1	32
• Números de tres cifras	
• Números de cuatro cifras	
Unidad 2	40
• La multiplicación	
• La división	
Unidad 3	48
• Rectas, sólidos y figuras planas	
• Movimientos en el plano	
Unidad 4	56
• La medición	
• Estadística y variación	
Solucionario libro del estudiante	64
Instrumentos de evaluación	81

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM



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

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.



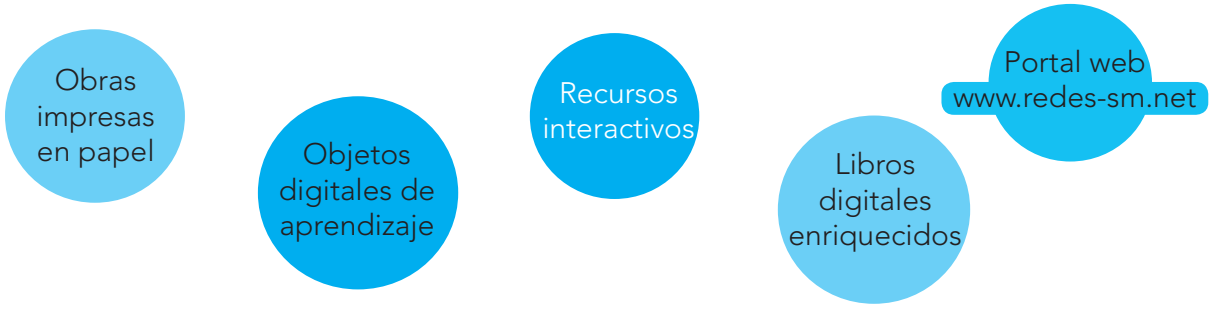
Son apenas algunos de los **valores** que queremos fortalecer en los estudiantes, como un proyecto que atraviesa **todas las áreas y niveles** del proyecto **Sé**. En un tiempo histórico y un contexto sociocultural como el que les corresponde vivir a nuestros estudiantes, el énfasis en la formación de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

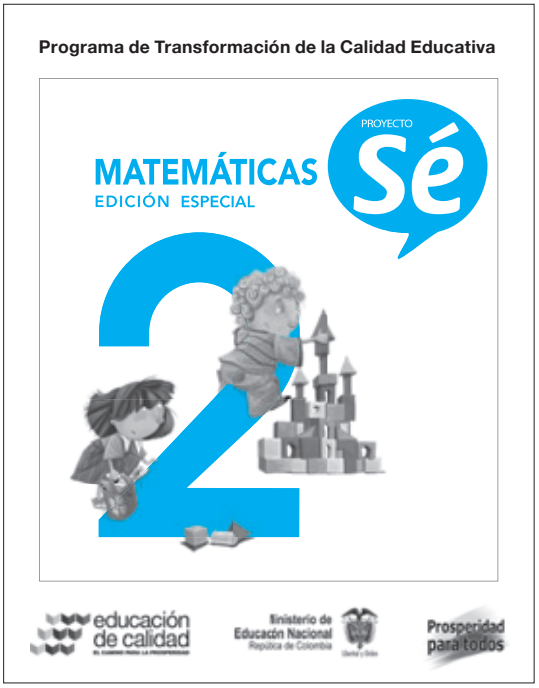
En el proyecto **Sé** tenemos claro que estos materiales didácticos solo adquieren significado cuando están **al servicio de un proyecto educativo sólido y coherente**, y su valor radica tanto en la **calidad física y didáctica** de los mismos, como en el **modelo pedagógico** que los sustenta, más allá 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

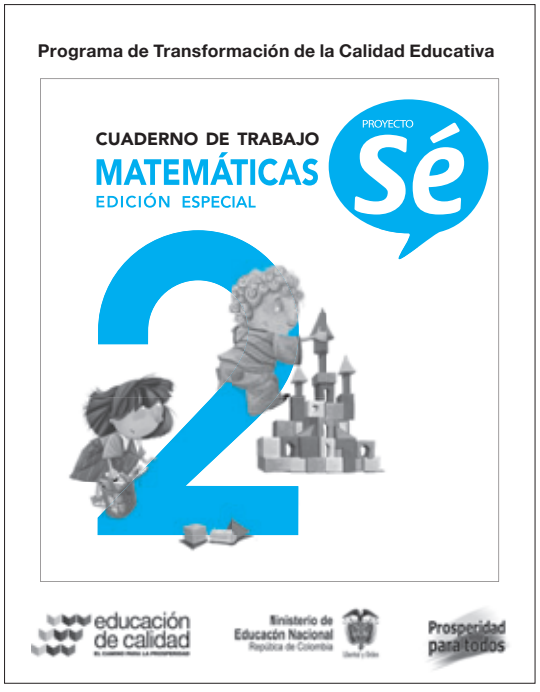
1 Libro en papel

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

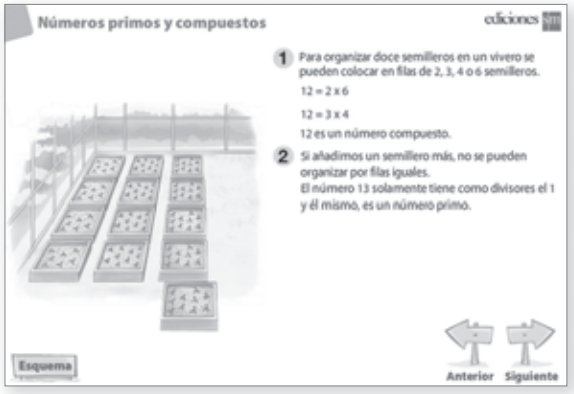
Específicas de cada área, ofrecen ejercitación, actividades, talleres y laboratorios complementarios a los temas vistos en el libro.



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.

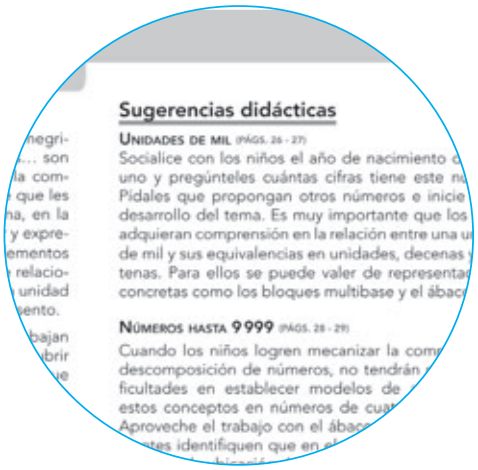


PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

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.



Sugerencias didácticas

UNIDADES DE MIL (PÁGS. 26 - 27)

Socialice con los niños el año de nacimiento
uno y pregúnteles cuántas cifras tiene este
Pídales que propongan otros números e inicie
desarrollo del tema. Es muy importante que los
adquieran comprensión en la relación entre una u
de mil y sus equivalencias en unidades, decenas
tenas. Para ellos se puede valer de representa
concretas como los bloques multibase y el ábac

NÚMEROS HASTA 9 999 (PÁGS. 28 - 29)

Cuando los niños logren mecanizar la com
descomposición de números, no tendrán
ficultades en establecer modelos de
estos conceptos en números de cua
Aproveche el trabajo con el ábac
identifiquen que en

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

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

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

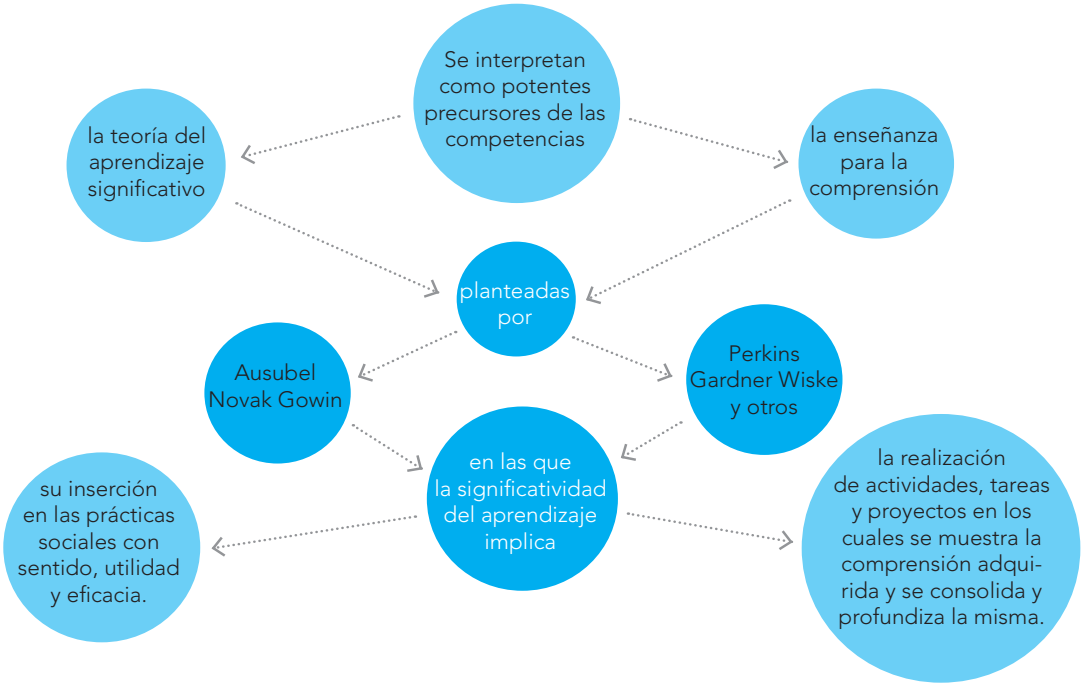
- *Comprensión de los números y la numeración.* Es un proceso sistemático, que se inicia con la construcción de los significados de los números y con la posterior caracterización del sistema de numeración.
- *Comprensión del concepto de las operaciones.* Este proceso incluye las destrezas relacionadas 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

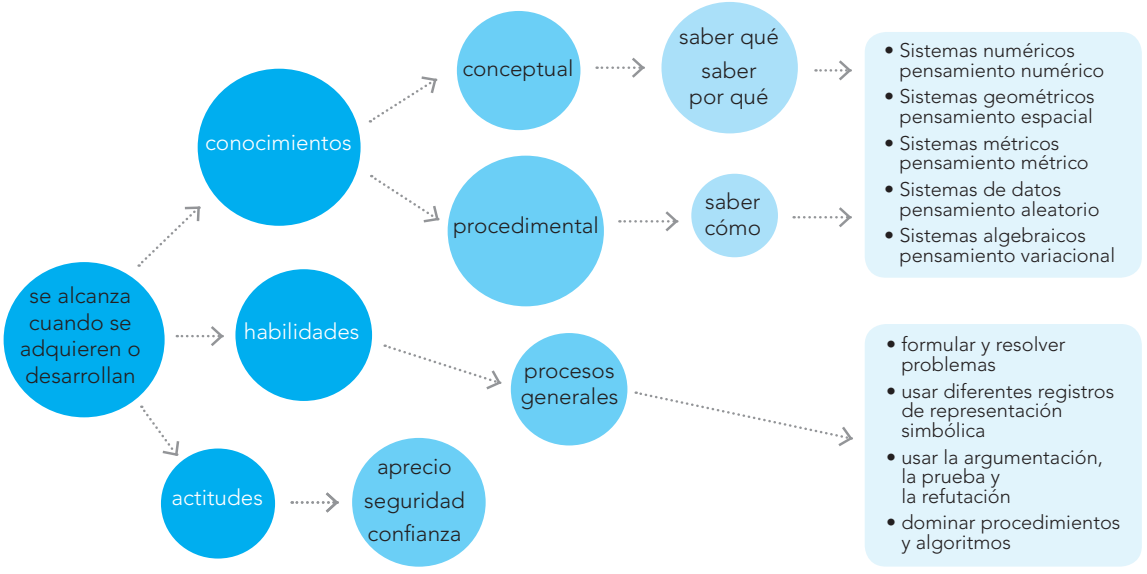
Se refiere a los ambientes que rodean al estudiante y que dan significación a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones socioculturales, el tipo de interacción, los intereses y creencias particulares y las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, son fundamentales en el diseño 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.

Noción de competencias



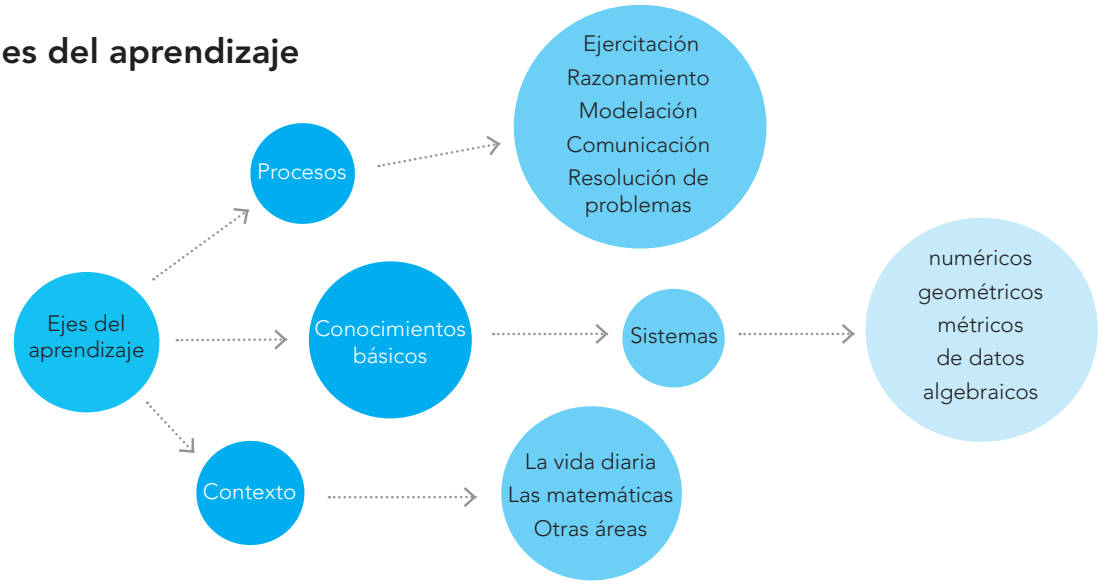
Las anteriores posturas pedagógicas se articulan con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con 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

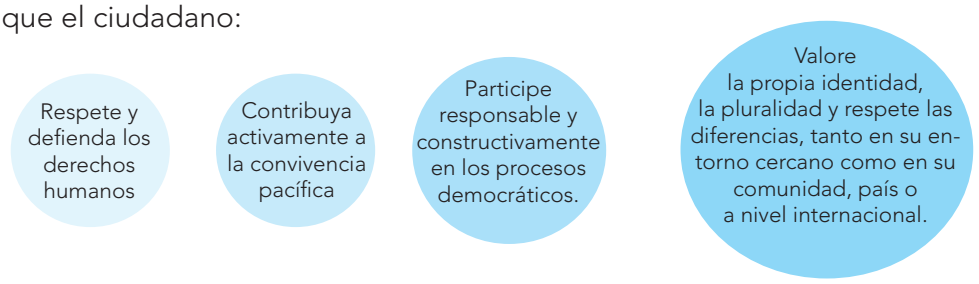
Ejes del aprendizaje



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 es 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:

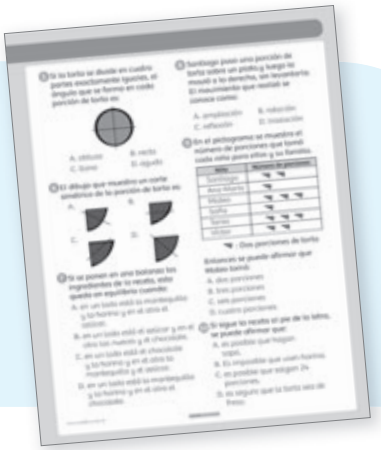
1. **Internacional.** El Estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.
2. **Nacional.** El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 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 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 de ocho a diez años realizan importantes avances en los planos afectivo e intelectual. El grupo de amigos cobra gran importancia. Empiezan a independizarse y a construir su propia conciencia moral. En esta etapa generalmente tienen habilidades motrices fuertes y muy parejas. Sin embargo, puede haber grandes diferencias entre los niños en relación con la coordinación (en especial la coordinación ojo-mano), resistencia, equilibrio y resistencia física.

1 Desarrollo físico

El desarrollo de destrezas de motricidad fina se evidencian de forma significativa e influyen en la capacidad del niño para escribir en forma pulcra, vestirse de forma adecuada y realizar ciertas tareas, como tender la cama o lavar los platos. Se perciben en esta etapa varias características.

- El crecimiento físico, que se había efectuado con una rapidez notable durante los primeros años escolares, comienza a desacelerase.
- Por término medio, miden unos 115 cm de estatura y pesan aproximadamente 22 kg.
- Su estatura aumenta a razón de un cinco o seis por ciento al año, aproximadamente, y su peso a razón de un poco más del 10% al año.
- Los niños son ligeramente más altos que las niñas.
- Los cambios ligeros de constitución que se efectúan en este periodo son consecuencia, en gran parte, del alargamiento de las extremidades.
- Los antecedentes genéticos, al igual que la nutrición y el ejercicio pueden tener influencia sobre el crecimiento.

2 Desarrollo afectivo y social

Entre los ocho y los diez años los niños salen de sí mismos y empiezan a colaborar con los demás. El grupo de compañeros adquiere gran importancia, al tiempo que la influencia de los padres es menor. Se perciben en esta etapa varias características.

- Van perdiendo el egocentrismo y, por tanto, están más preparados para **colaborar** y **cooperar** con sus compañeros y con los adultos de su entorno.
- Les gusta sentirse cada vez más independientes de los padres y más **vinculados a su grupo de amigos**. En este momento aparecen las primeras pandillas, que suelen ser homogéneas tanto en la edad como en el sexo.
- Están inmensamente motivados para conquistar la aceptación de su grupo de compañeros.
- El espíritu de equipo que caracteriza a esta edad hace que los niños aprendan a tomar decisiones en grupo, acepten las normas y desarrollen la noción de **consenso**.
- De forma progresiva van construyendo una moral autónoma, nacida de la cooperación y basada en el respeto mutuo y la solidaridad. Son muy exigentes consigo mismos y con el comportamiento de los demás, sobre todo con el de los adultos. Son muy sensibles ante la justicia y la injusticia.

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.

- El progreso de su **capacidad de abstracción**, que les permite representar aspectos cada vez más amplios y variados de la realidad.
- El apego a su entorno, por lo que es fundamental la experiencia directa para facilitar el aprendizaje.
- La preocupación por el **grado de coincidencia** que existe entre sus conceptos y los de los otros niños y adultos, y el sentimiento o temor de cometer errores.
- La curiosidad por todo lo que les rodea y el desarrollo de su **capacidad de observación**. Aprenden a diferenciar paulatinamente el mundo fantástico del mundo real.

4 Desarrollo del lenguaje

A medida que los niños avanzan a través de los años de la educación primaria, la sintaxis y la pronunciación se perfeccionan y se incrementa el uso de oraciones más complejas. Sus deseos de relacionarse con los demás convierten el lenguaje en un instrumento fundamental para lograr una buena comunicación dentro del grupo. Se destacan algunos logros.

- El desarrollo de la memoria les permite que su **vocabulario** sea cada vez más amplio y, por tanto, la producción textual sea también más coherente.
- En este ciclo, el lenguaje se constituye en el **medio esencial** para ayudar a recordar, a analizar y a organizar la información. A través del lenguaje son capaces de planificar sus propias actividades.
- Se consolida de manera clara el lenguaje verbal.
- Sus **habilidades comunicativas** son progresivamente más amplias, y resultan imprescindibles para poder progresar en la socialización: utilizan estrategias sofisticadas para negociar y colaborar en la interacción verbal con diferentes interlocutores.



PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

Así es Sé Matemáticas

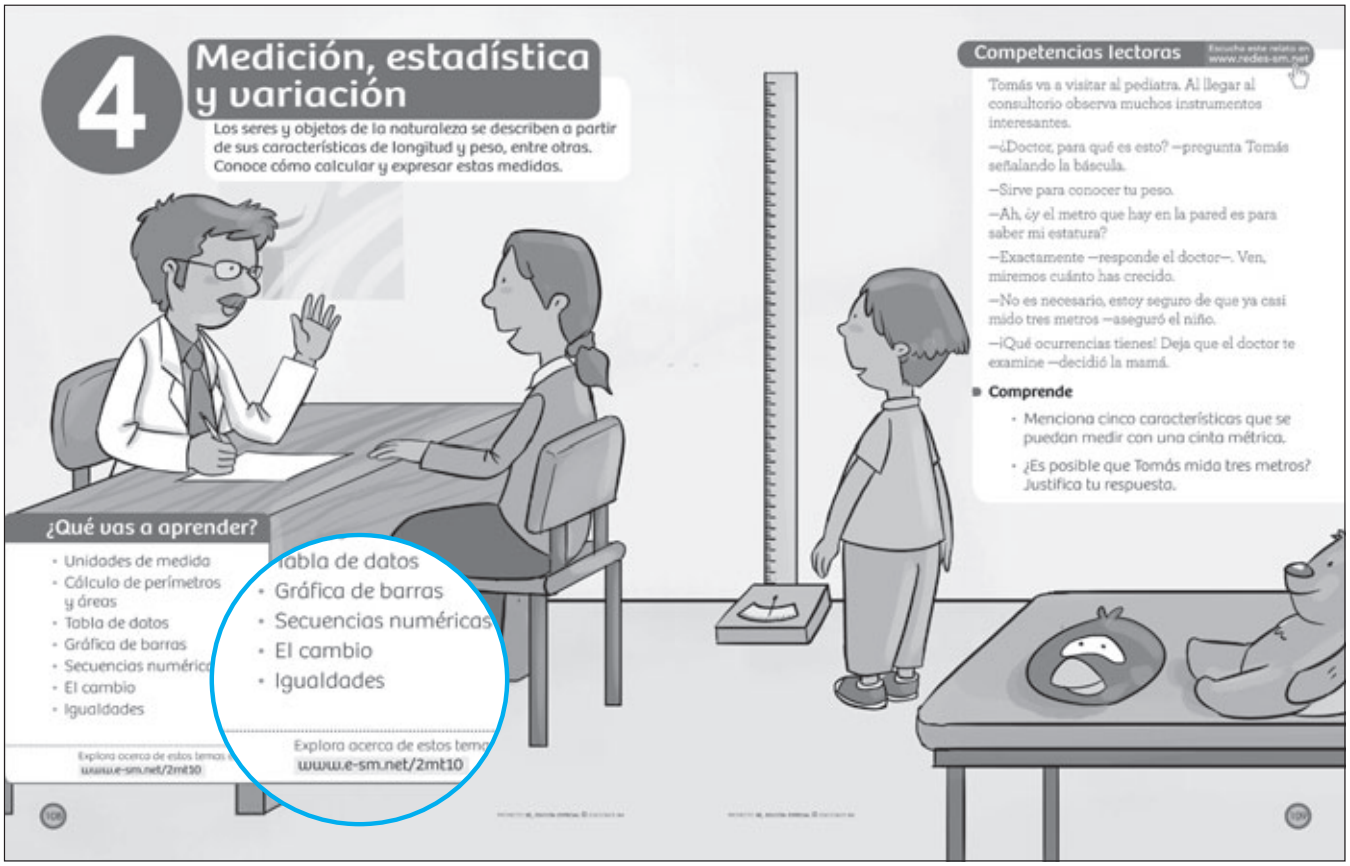
1 Tapa de unidad

La unidad empieza con una doble página en la que se presenta una panorámica del trabajo que se realizará en ésta, un taller de Competencia lectora que pone a los estudiantes en contacto con textos interesantes y adecuados al lenguaje de los niños y un enlace a la Web.

Número, nombre de la unidad y texto. El nombre es el eje temático que será desarrollado en toda unidad. El texto que acompaña sintetiza las ideas que se estudiarán.

Competencia lectora. Incluye un texto con contenido matemático para ser leído por los niños y contestar las preguntas de la sección "**Comprende**"

Enlace web: www.redes-sm.net portal donde el estudiante puede escuchar y utilizar los recursos interactivos.



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

Enlace web: www.redes-sm.net, portal donde el estudiante puede encontrar y utilizar los recursos interactivos.

Ilustración. Relacionada con el texto y la temática de la unidad.

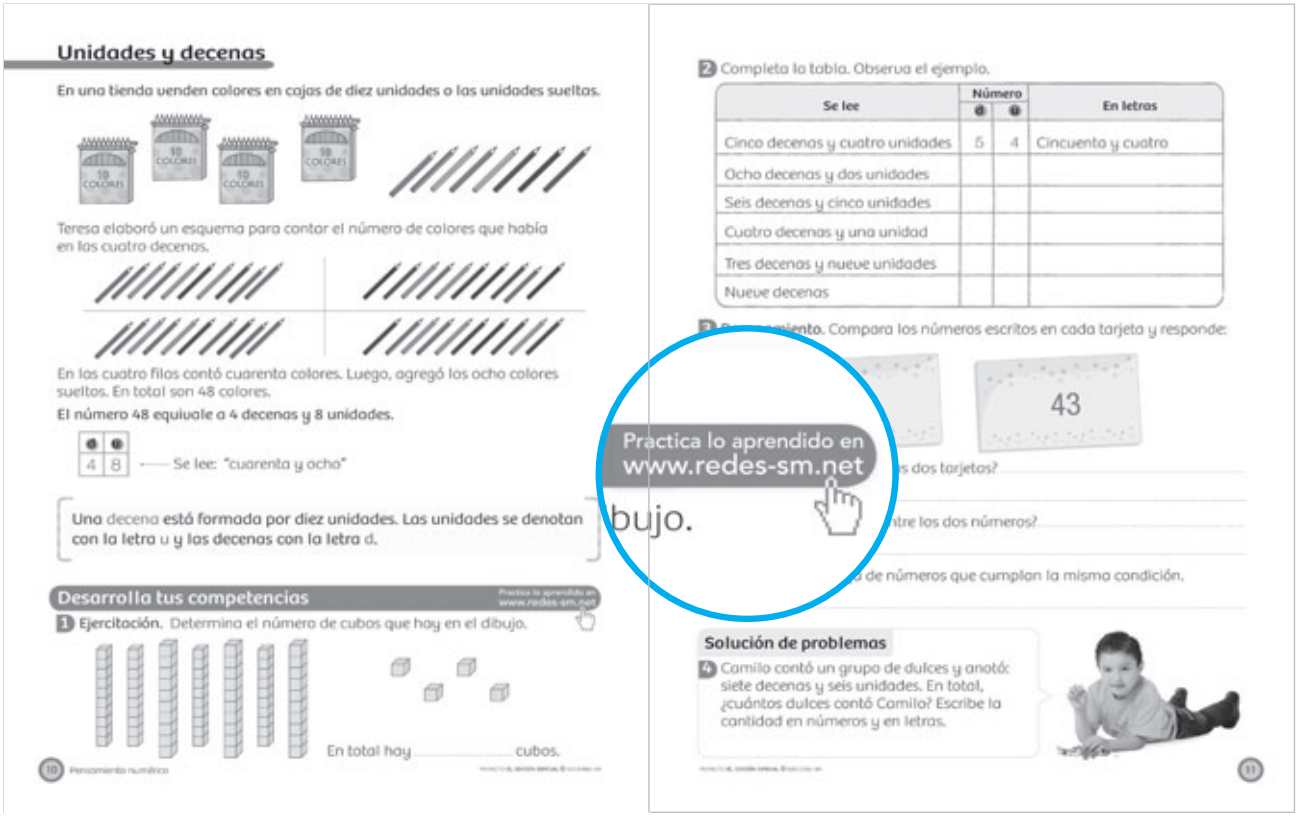
PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

2 Páginas de contenido y desarrollo de competencias

El tratamiento de los contenidos, relacionados con los pensamientos numérico, espacial, métrico, variacional y estadístico del análisis de un ejemplo sencillo, que les permiten a los niños establecer una conexión entre las matemáticas y su aplicación en la resolución de situaciones cotidianas.

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

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



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

Actividades para el **desarrollo de competencias**, en las que se trabajan uno o varios de los procesos matemáticos, y que incluyen la resolución 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 las unidades.

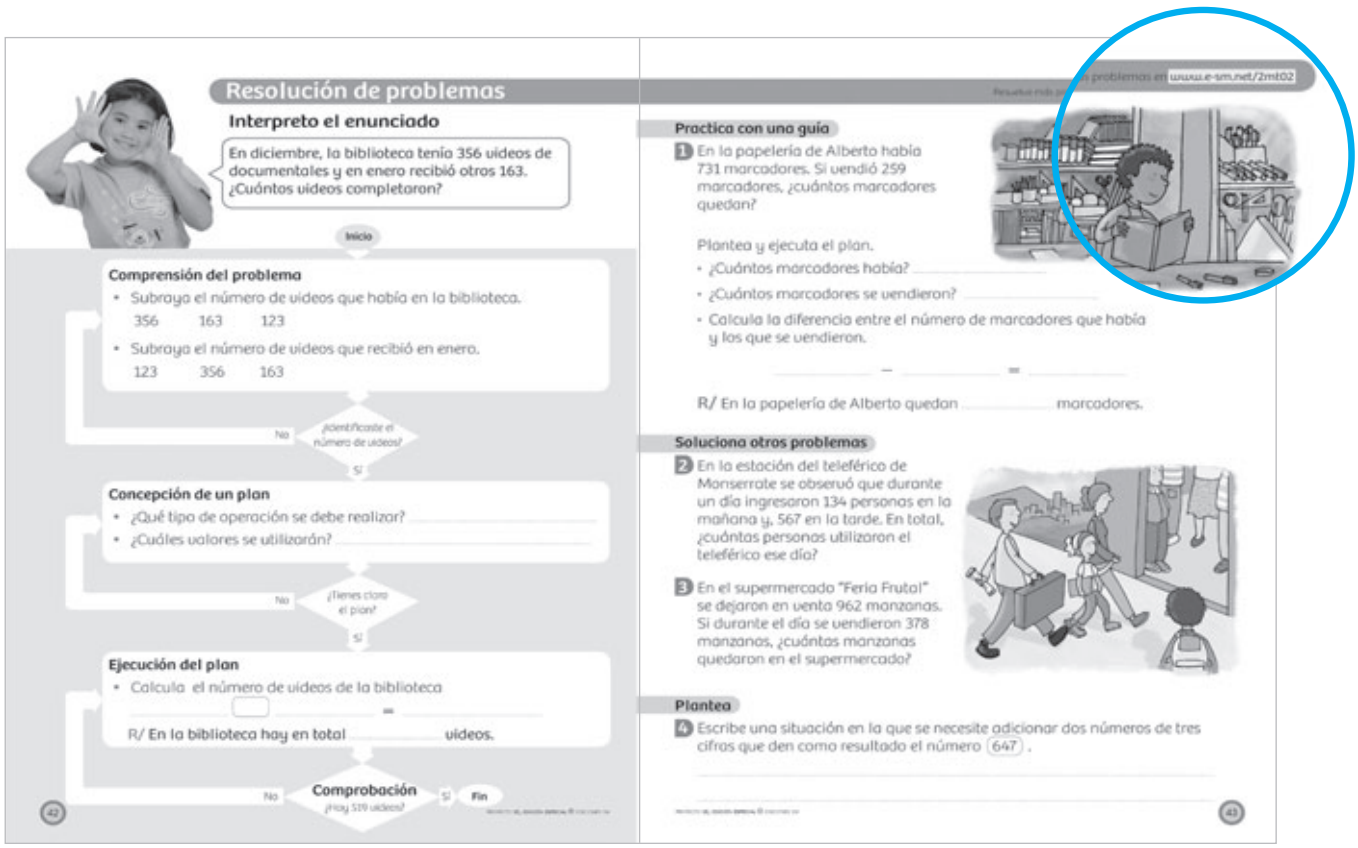
Se presenta en forma de diagrama de flujo e invita a que los estudiantes sigan la secuencia presentada en él, con las correspondientes etapas y momentos de reflexión, para analizar los resultados obtenidos y evaluar el desarrollo del trabajo realizado.

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

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

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

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



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

Ejecuta el plan. Ofrece herramientas para ejecutar el plan y solucionar el problema.

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

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

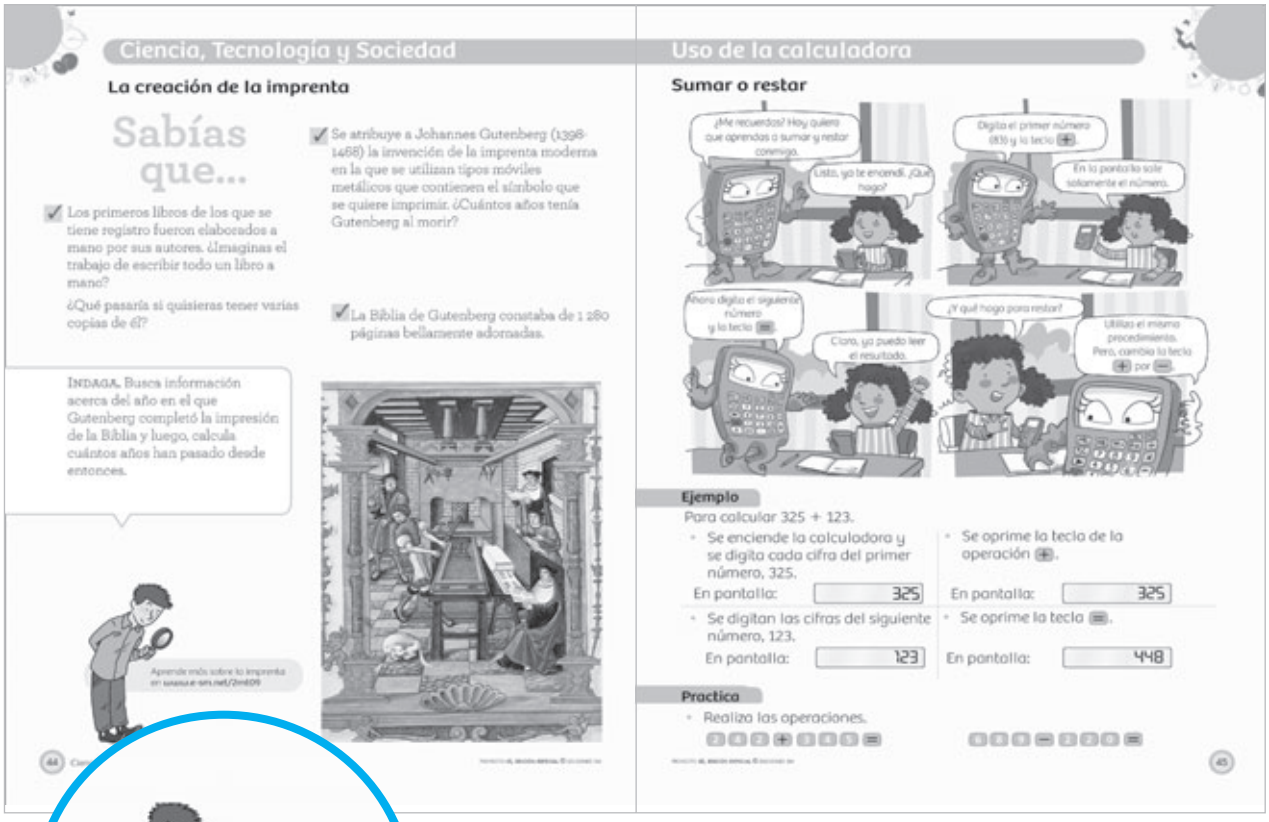
Plantea. Se dan elementos para que los estudiantes formulen sus propios problemas.

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

4 Ciencia, Tecnología y Sociedad

Esta sección se encontrará en las dos primeras unidades del libro y 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 enlace a la Web donde se puede aprender más sobre la temática trabajada.



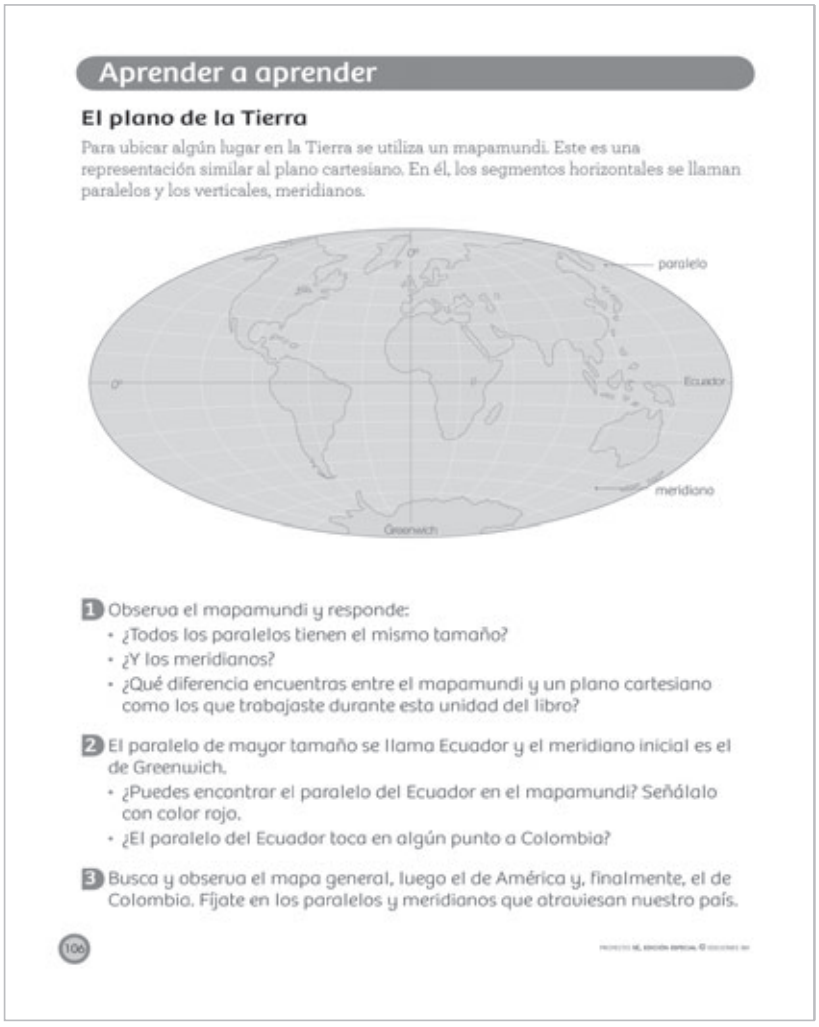


Apropiación y uso de herramientas. Se trabaja en forma de historieta y pone en evidencia el valor de las nuevas tecnologías y las posibilidades que estas ofrecen cuando están orientadas al refuerzo y consolidación de los aprendizajes básicos.

Aprender a aprender

Estas secciones se encuentran al final de las dos últimas unidades del libro. Tienen como finalidad brindar espacios de reflexión frente a temas propios del entorno, así como la construcción de conocimiento dentro y fuera de las matemáticas.

Aprender a Aprender. La información que presenta, invita a los estudiantes a aplicar los conocimientos en actividades paso a paso. Su desarrollo permite construir nuevos aprendizajes relacionados con las matemáticas o con otras áreas del conocimiento.



Aprender a aprender

El plano de la Tierra

Para ubicar algún lugar en la Tierra se utiliza un mapamundi. Este es una representación similar al plano cartesiano. En él, los segmentos horizontales se llaman paralelos y los verticales, meridianos.

1. Observa el mapamundi y responde:
   - ¿Todos los paralelos tienen el mismo tamaño?
   - ¿Y los meridianos?
   - ¿Qué diferencia encuentras entre el mapamundi y un plano cartesiano como los que trabajaste durante esta unidad del libro?

2. El paralelo de mayor tamaño se llama Ecuador y el meridiano inicial es el de Greenwich.
   - ¿Puedes encontrar el paralelo del Ecuador en el mapamundi? Señálalo con color rojo.
   - ¿El paralelo del Ecuador toca en algún punto a Colombia?

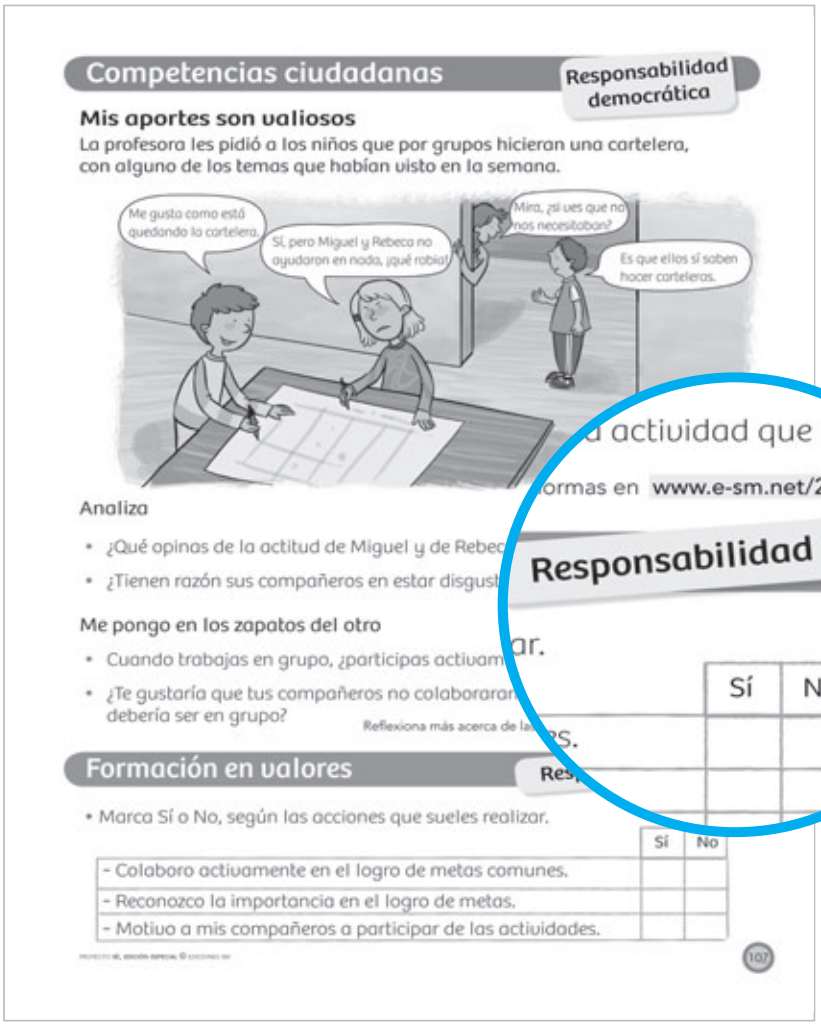
3. Busca y observa el mapa general, luego el de América y, finalmente, el de Colombia. Fíjate en los paralelos y meridianos que atraviesan nuestro país.

106

PROYECTO SÉ, EDICIÓN ESPECIAL © EDICIONES SM

6 Competencias ciudadanas y Formación en valores

Competencias ciudadanas. Ofrecen consejos para el desarrollo de valores y de competencias ciudadanas a partir de la realización de ejercicios determinados. Contiene título, historieta y las secciones **Analiza** y **Me pongo en los zapatos del otro.**



Competencias ciudadanas

Responsabilidad democrática

Mis aportes son valiosos

La profesora les pidió a los niños que por grupos hicieran una cartelera, con alguno de los temas que habían visto en la semana.

Me gusta como está quedando la cartelera.

Sí, pero Miguel y Rebeca no ayudaron en nada, ¡qué rabia!

Mira, ¿si ves que no nos necesitaban?

Es que ellos sí saben hacer carteleras.

Analiza

- ¿Qué opinas de la actitud de Miguel y de Rebec
- ¿Tienen razón sus compañeros en estar disgust

Me pongo en los zapatos del otro

- Cuando trabajas en grupo, ¿participas activam
- ¿Te gustaría que tus compañeros no colaboraran debería ser en grupo?

Reflexiona más acerca de la

Formación en valores

Res

- Marca Sí o No, según las acciones que sueles realizar.

	Sí	No
- Colaboro activamente en el logro de metas comunes.		
- Reconozco la importancia en el logro de metas.		
- Motivo a mis compañeros a participar de las actividades.		

107

actividad que

ormas en www.e-sm.net/2mt18

Responsabilidad

ar.

	Sí	No
S.		

Formación en valores. Busca que los estudiantes reflexionen, apliquen, relacionen y adopten comportamientos frente a ellos mismos, a sus compañeros y a su entorno social y natural.

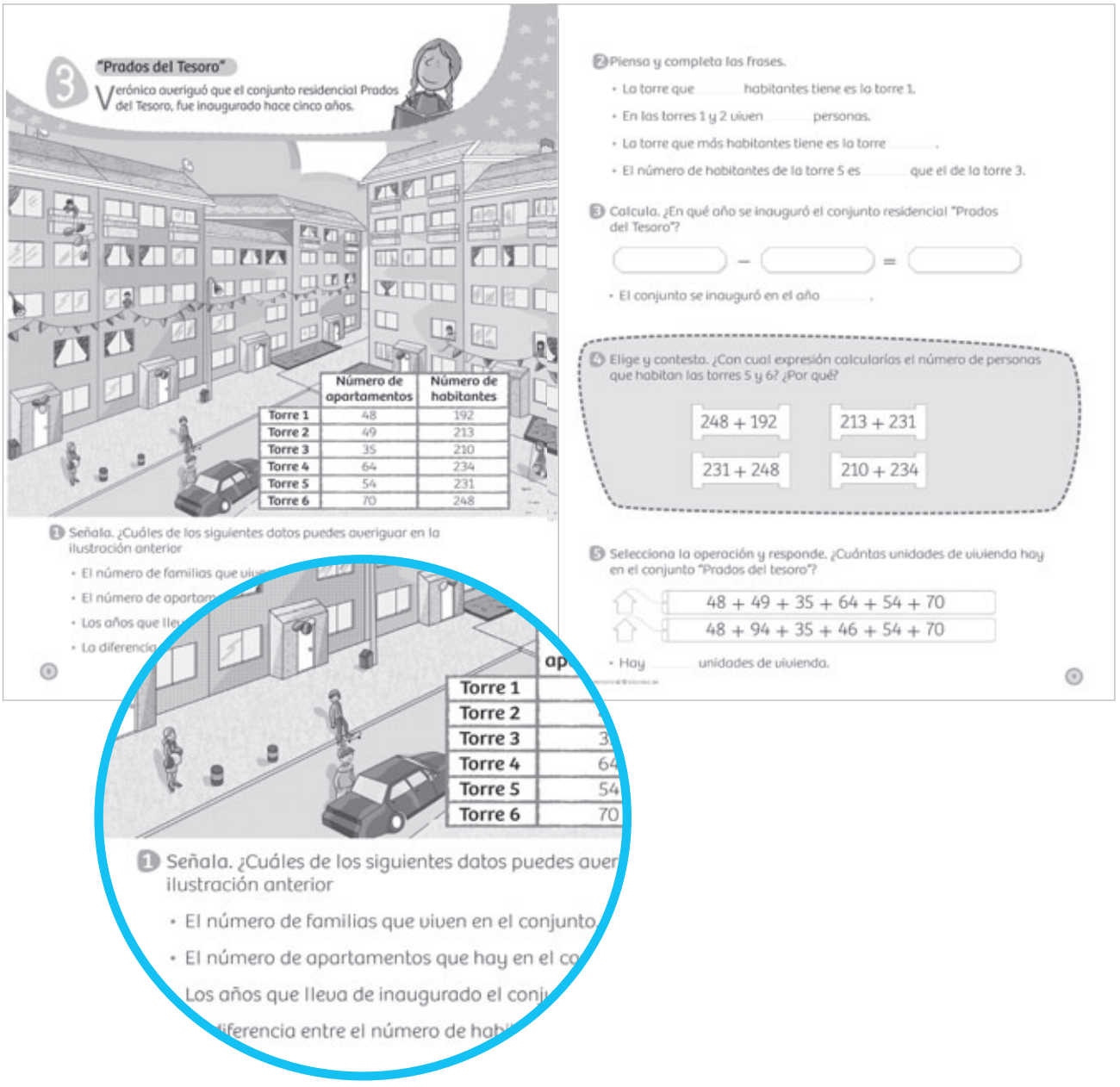
Valor. Texto que contiene la descripción del valor y la importancia de ponerlo en práctica.

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.

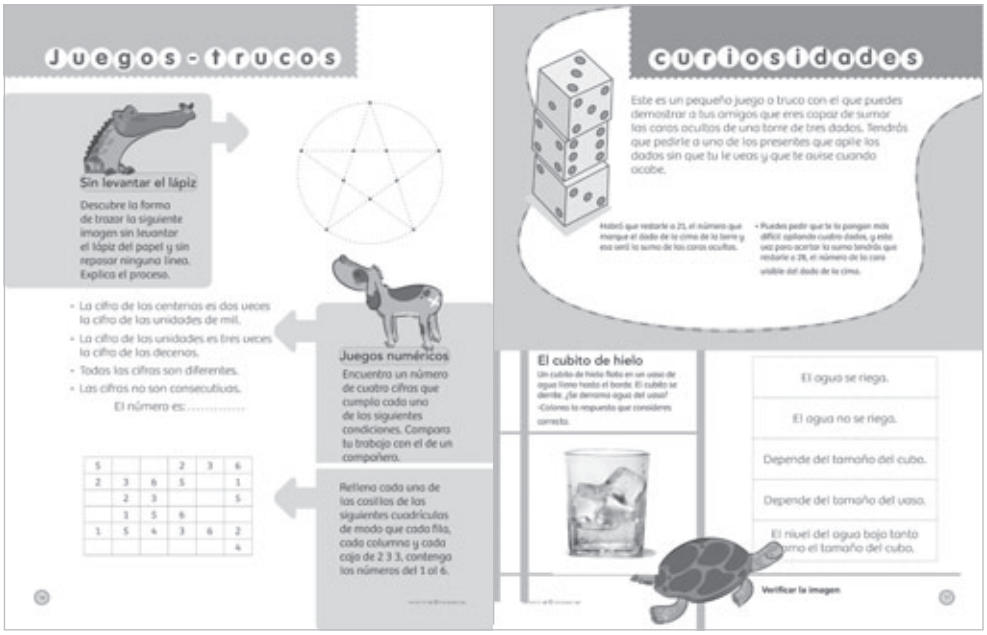
En las cartillas se identifican tres secciones:

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 convivencia en el barrio. Las actividades que plantean invitan a trabajar las matemáticas en contexto.



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.

