



SERIE GUÍAS

# RESULTADOS

Evaluación de Competencias Básicas  
en Lenguaje, Matemática  
y Ciencias Naturales

Quinta aplicación • Calendario B • Mayo 2001

Grados tercero, quinto, séptimo y noveno



ALCALDIA MAYOR  
BOGOTÁ D.C.

Secretaría  
**EDUCACION**

SED 074

2001 B

# R E S U L T A D O S

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS  
DIRIGIDA A COLEGIOS DE CALENDARIO B  
Lenguaje, Matemática y Ciencias Naturales  
para estudiantes de grados 3°, 5°, 7° y 9°

## Proyecto Evaluación Competencias Básicas

Material de apoyo al trabajo de los docentes



ALCALDIA MAYOR  
BOGOTA D.C.

Secretaría

**EDUCACION**

Bogotá, D.C., octubre 2001

ANTANAS MOCKUS SIVICKAS (2001-2003)  
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

## SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL

CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE  
Secretaria de Educación Distrital

NOHEMY ARIAS OTERO  
Subsecretaria Administrativa

JESÚS MEJÍA PERALTA  
Subsecretario Académico

GLORIA MERCEDES ÁLVAREZ  
Subsecretaria de Planeación y Finanzas

LUZ AMPARO MARTÍNEZ RANGEL  
Directora de Fomento a la Calidad Educativa



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

VÍCTOR MANUEL MONCAYO CRUZ  
Rector

### AUTORES

DANIEL BOGOYA MALDONADO

MANUEL VINENT SOLSONA  
Directores

FABIO JURADO VALENCIA, MAURICIO PÉREZ ABRIL,  
JAIME PATIÑO ROMERO<sup>1</sup>, ENRIQUE RODRÍGUEZ PÉREZ  
EDUARDO LEMUS ESPINOSA, SILVIA ALEJANDRA REY GONZÁLEZ  
y CONSTANZA RODRÍGUEZ  
Expertos en el área de Lenguaje

MYRIAM ACEVEDO CAICEDO, GLORIA GARCÍA OLIVEROS<sup>1</sup>  
y GRACE VESGA  
Expertas en el área de Matemática

FERNANDO SARMIENTO PARRA<sup>2</sup>, FIDEL ANTONIO CÁRDENAS SALGADO<sup>1</sup>  
e HILDEBRANDO LEAL CONTRERAS  
Expertos en el área de Ciencias

LUIS GUILLERMO DÍAZ MONROY  
Estadístico Asesor

GABRIEL ADOLFO RESTREPO FORERO  
Asesor de política educativa

### GRUPO DE APOYO

JULIO CÉSAR CAÑÓN RODRÍGUEZ, JAIRO BARRERA VELANDIA,  
HUGO HERRERA FONSECA, LILIAN ROCÍO CASTRO CARDOZO  
y NUBIA LÓPEZ BOHÓRQUEZ

### CORRECCIÓN DE ESTILO

CLEMENCIA GUZMÁN MARTÍNEZ

<sup>1</sup> Profesores de la Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup> Profesores del Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar



Derechos reservados.

Distribución gratuita.

Prohibida su reproducción total o  
parcial sin la autorización de la  
Secretaría de Educación Distrital y de  
la Universidad Nacional de Colombia.

MAURICIO MELO GONZÁLEZ  
Diseño y diagramación

UNIBIBLOS • UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
Impresión

Bogotá, D.C., octubre 2001

Grupo de Delegados de Aplicación

LUIS FERNANDO HERMIDA	WILLIAM J. PINZÓN
CLAUDIA MILISA MÉNDEZ	EDGAR A. CASAS
SANDRA PAOLA BERRÍO	LUZ A. SASTOQUE
CARLOS GERMÁN QUINTANA	JUAN C. OROZCO
WILLIAM HERMINIO VELANDIA	JOSÉ G. REY
CARLOS ANDRÉS BARRIOS	LUIS G. AMADO
CARLOS ANDRÉS CRUZ	ANGELA M. RODRÍGUEZ
JHON M. GIRALDO	DONIFÁN BARAHONA
XIMENA RODRÍGUEZ	PATRIC H. MACHADO
RICARDO MURILLO	ANGÉLICA RODRÍGUEZ
MARILENY TORRES	HANS CHRISTIAN MONTENEGRO
OSCAR CONTRERAS	JUAN D. VALDERRAMA
FLOR ROCÍO VILLANUEVA	JUAN C. CRUZ
MAURICIO MEDINA	ALEJANDRO RINCÓN
WILSON E. PACO	JUAN CAMILO LEÓN
FERNANDO A. ÁNGEL	JAIRO CASALLAS TRUJILLO
ERICK MONTENEGRO	MAURICIO LINARES
CARLOS A. SÁNCHEZ	ANDRÉS BACCA
GIOVANNY VELA	MARIA I. FILELLA
CAROLINA LEMUS	LUZ ANGÉLICA ROTH
CAMILO CASTILLO	FRANKY LÓPEZ
JENNY CONSTANZA MELO	MAGDA LORENA GARZÓN
YANETH RUBBY MELO	EDGAR FERNANDO MORENO
OLGA LUCIA TOVAR	JUAN CARLOS DÍAZ
JANETH MAYORGA	INDIRA LIÑÁN
JAVIER MAURICIO VARGAS	JOSÉ OTONIEL RODRÍGUEZ
ALEXANDRA ROCÍO PARRA	ALBERTO LENNES
LUZ STELLA RINCÓN	ADRIANA M. AMÓRTEGUI
CARLOS ALBERTO SABOGAL	JHONNY SAAVEDRA
GIOVANNI ALEXANDER LÓPEZ	DALLY BUENO
VÍCTOR M. QUINTERO	LUZ A. CHAMORRO
ADRIANA FRANCO	JENNY MOLINA
GIOVANNY VELA	JOHAN BOGOYA
ELMER J. DITTA	DIANA MARCELA BUENO
SANDRO SALAMANCA	JULIO J. CASTILLO

**Grupo de digitación**

CLAUDIA MILISA MÉNDEZ  
SANDRA PAOLA BERRÍO  
VLADIMIR ILICH HILARION  
PATRICIA CARRERA  
LUZ STELLA RINCÓN  
JENNY MELO PÁEZ  
ALBA MARÍA PINZÓN  
OLGA LUCÍA TOVAR  
ALISSON BELTRÁN  
ZONIA CECILIA  
JAVIER PEÑA  
JANET VALLEJO  
OMAR SARMIENTO  
RUBI MELO  
CARLOS SALAMANCA  
OSCAR MAYORGA  
LUIS ALONSO RÍOS  
ROCÍO PARRA  
LUCIA SARMIENTO  
EDGAR CARDOSO  
CARLOS QUINTANA  
CAROLINA LEMUS  
JAVIER MAURICIO VARGAS  
SERGIO CARRERA  
ADRIANA FRANCO  
ISLENA MANRIQUE  
CARLOS ALBERTO SABOGAL  
MARLON MÉNDEZ

**Grupo de lectura de la producción escrita  
de lenguaje**

EDUARDO LEMUS  
LIBIA CONSTANZA MARTÍNEZ  
ANA IMELDA SÁNCHEZ  
CLAUDIA YADIRA PINEDA  
SILVIA ALEJANDRA REY

**Grupo de lectura de la producción escrita  
de matemática**

JAVIER ARTURO MORENO  
MIRIAM ESPERANZA VIVAS  
RUTH MILENA CORTÉS  
JOFRE GARCÍA  
JAIRO MURILLO  
GRACE JUDITH VESGA

**Grupo de lectura de la producción escrita  
de ciencias naturales**

FERNANDO SARMIENTO  
HILDEBRANDO LEAL  
FIDEL ANTONIO CÁRDENAS  
MARÍA EUGENIA LEAL  
MARÍA ELVIRA VARGAS  
CLARA TRIANA  
MYRIAM MARTÍNEZ  
ADRIANA PARRA  
PAULA SARMIENTO  
LESLY LEAL  
CAROLINA LEAL

# Tabla de Contenido

▶ PRESENTACIÓN .....	7
▶ REFERENTE CONCEPTUAL .....	9
▶ EL PROCESO DE APLICACIÓN .....	13
Etapa de preparación .....	14
Convocatoria, selección y capacitación de delegados .....	14
Programación y distribución de los materiales .....	14
Aplicación de los instrumentos .....	15
Lectura y procesamiento de la información .....	16
▶ PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	17
▶ RESULTADOS EN EL ÁREA DE LENGUAJE .....	19
Ítems de opción múltiple .....	19
Análisis de la producción escrita .....	33
▶ RESULTADOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA .....	56
Ítems de opción múltiple .....	57
Análisis, en los distintos dominios, de algunos ítems de opción múltiple .....	76
Análisis de la producción y resolución de problemas .....	91
▶ RESULTADOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES .....	119
Ítems de opción múltiple .....	119
Análisis de la producción escrita en ciencias .....	131
▶ CONCLUSIONES .....	147
▶ REFERENCIAS .....	153

# Tabla de Contenido

1	1. INTRODUCCIÓN
2	2. OBJETIVOS
3	3. MARCO CONCEPTUAL
4	4. EL PROCESO DE EVALUACIÓN
5	5. RESULTADOS EN EL ÁREA DE LENGUAJE
6	6. RESULTADOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA
7	7. RESULTADOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES
8	8. CONCLUSIONES
9	9. REFERENCIAS



# Presentación

Las competencias y su evaluación han sido tema de interés en el país, desde hace varios años; pero recientemente ha ganado un lugar importante la reflexión sobre su significado, sus implicaciones y horizontes pedagógicos y su dimensión e impacto social. Conferencias, seminarios, talleres, paneles, foros y programas de formación docente, llevados a cabo en el transcurso de los tres últimos años en Bogotá y en otras regiones del país, son testimonio de la creciente trascendencia que el tema ha adquirido en la sociedad.

La renovación curricular, iniciada en 1984, centró su interés en la definición del sentido, de aquello considerado fundamental en el aprendizaje de los niños y los jóvenes escolarizados. Se procuraba propiciar en los docentes la búsqueda de la utilidad práctica y social de conocimientos estimados en los currículos como "universales", extendiendo una invitación tácita a ejercer la autonomía intelectual en esa búsqueda.

A pesar de los propósitos de la renovación curricular, las escuelas conservaron los esquemas conductuales que hacían énfasis en la nemotecnia definicional y en la evaluación de carácter terminal. El docente, centrado en la administración y cabal cumplimiento del currículo, no encontró fácilmente el escenario para su decisiva participación en el proceso renovador sugerido.

Dentro de la comunidad educativa circularon los programas curriculares, pero no así la fundamentación de los enfoques considerados pertinentes para cada una de las áreas. Los libros de texto acogieron dichos programas, los ejercicios de capacitación los repitieron, mientras el conjunto de la actividad escolar, en general, se mantuvo alejado de las investigaciones y la orientación, que algunos grupos académicos venían proponiendo sobre el tema de las competencias.

Los programas de evaluación de la calidad de la educación, adelantados por el ICFES y el Ministerio de Educación Nacional desde el año 1991, introdujeron el enfoque de las competencias, pero sin suscitar discusiones entre los docentes, aparte de las adelantadas por los grupos que fundamentaban y diseñaban las pruebas. El ICFES desarrolló tres aplicaciones muestrales de pruebas en el ámbito nacional, en las áreas de lenguaje y

matemática, en los grados tercero, quinto, séptimo y noveno, desde el enfoque de las competencias; pero los resultados no recibieron la difusión, el debate y el interés deseables. En el transcurso de estos ejercicios, el concepto de competencia no fue objeto de amplia discusión, ni siquiera en los escenarios gremiales, ni influyó de manera sensible en la actividad docente del país.

Estas consideraciones hicieron parte del conjunto de criterios básicos empleados para diseñar y desarrollar el proceso de evaluación de competencias en la ciudad de Bogotá, persiguiendo, entre otros fines, suscitar los debates y análisis necesarios en la construcción de un proyecto educativo, congruente con los postulados de la Ley 115 y sus decretos reglamentarios; así como animar la discusión en torno al enfoque desde las competencias, como soporte conceptual de las normas sobre evaluación, indicadores de logro y lineamientos curriculares.

Ahora, tres años y medio después de iniciado el proceso de evaluación en la ciudad de Bogotá, se observa un creciente interés entre los docentes por comprender los principios teóricos y poner a prueba el proyecto educativo a partir de las competencias, en estrecho vínculo con su ejercicio pedagógico cotidiano. Sin duda, el carácter singular del diseño y presentación de los instrumentos de evaluación, las innovaciones que han permitido a niños y jóvenes evaluados conservar las pruebas una vez aplicadas, así como el modo de exponer los resultados, enfocados al conjunto de cada institución evaluada, y no a los estudiantes individualmente considerados, han propiciado, paulatinamente, cambios significativos en el modo de concebir y de abordar las áreas. Se ha comprendido que la evaluación de competencias tiene su centro de gravedad en la significación y en el sentido de lo que se hace en el contexto escolar, es decir, en la actividad interpretativa, fuente vital de los procesos del aprender humano. Paulatinamente se ha ido asimilando la diferencia entre la escuela cuyo énfasis está dirigido a la acumulación de información y la escuela que traza como horizonte la construcción del conocimiento en vínculo con las necesidades humanas.

La aplicación correspondiente al año 2.001, para el calendario B, incorporó los aspectos conceptuales y estratégicos fundamentales de las aplicaciones anteriores, con la intención de ponderar y hacer seguimiento al proceso iniciado en el año 1998. Un criterio central del grupo de investigación es el de cotejar los resultados de las distintas aplicaciones, sin eludir los problemas diversos que les son inherentes, siempre en la perspectiva de identificar si la evaluación está contribuyendo a la transformación de las prácticas en el aula y al *modus operandi* de la cotidianidad de los estudiantes y de los docentes.

La transformación tiene que ser colectiva e institucional, pues la evaluación no está dirigida exclusivamente a lo que saben hacer los estudiantes, si bien son ellos quienes desarrollan las pruebas; la cualificación de los procesos intelectuales de los estudiantes pasa por la transformación conceptual y estratégica de los docentes y por las intenciones innovadoras y de apertura crítica de la institución. No cabe duda que los desempeños de los estudiantes dejan ver tácitamente los desempeños pedagógicos y los dominios cognitivos de los docentes y también la presencia o falta de proyectos institucionales de gran envergadura. En este sentido, hay una segunda evaluación, o subyacente, que revela o ayuda a descubrir los códigos específicos, dominantes de cada institución educativa.

Pero la evaluación, insistimos, presupone el diálogo que convoca a la comunidad a identificar las prioridades y a explicitar los compromisos y las tareas, en aras de un proyecto colectivo y genuino. Con la evaluación, tal como la hemos venido asumiendo, la comunidad escolar se mira hacia dentro y puede reconocer lo que ella es, en el aquí-ahora, para avizorar transformaciones, en el allá-después. Ese aquí-ahora deviene del ahí-antes, es decir, hay un pasado de la institución que no puede eludirse en las discusiones del presente. En otras palabras, es necesario reconocer que toda institución educativa tiene una historia, hecha por quienes la han vivido, desde la cual hay que identificar horizontes y tejer proyecciones.

Los horizontes de una institución educativa están determinados por la fuerza colectiva y por su dimensión propositiva. Un buen referente para caracterizar una institución lo constituye la pregunta de si los docentes logran agruparse para reflexionar y discutir en torno a lo deseable de su labor y a los efectos esperados por los estu-

diantes y la comunidad familiar. En todo caso, allí en donde los docentes "cumplen" estrictamente con "lo necesario", como "dar las clases" y cada uno va por su lado, en aras de una falsa autonomía, es imposible pretender alcanzar transformaciones y compromisos académicos serios entre los estudiantes y sus profesores. Es en estas situaciones, donde la evaluación censal es inútil, porque no recalca hacia dentro y no empuja hacia procesos renovadores. La evaluación así, es un mero requisito de poca trascendencia, que sólo sirve para estigmatizar y buscar culpables de la crisis educativa.

Preguntarnos hoy por los efectos de la evaluación censal, implica adelantar proyectos de formación docente mediados por la observación participante en el aula, que es muy complejo pero decisivo, si realmente se quiere apostarle a una educación distinta, una educación que esté a tono con las expectativas de los niños y de los jóvenes de hoy. La evaluación censal ha de asumirse entonces, como proceso de formación permanente (de los docentes en ejercicio) y como referente necesario para la formación inicial (la formación de los nuevos docentes). En el área de lenguaje, esto alcanza un relieve fundamental, por cuanto las competencias en la lectura y la escritura comprometen a la producción académica de todas las áreas.

La aplicación del año 2.001 se ha inscrito en este ámbito de preocupaciones y busca de nuevo identificar los alcances de los instrumentos y los avances cognitivos respecto a los resultados de la aplicación anterior (1999). Por eso, en este documento mostraremos algunas reflexiones sobre los desempeños involucrados en los niveles de las competencias señaladas como básicas. Para hacer comparables los análisis se ha mantenido la estructura de la prueba y la estrategia metodológica de la aplicación: un dibujo, para tercero y quinto, y otra edición del periódico "Lo que SOMOS", para séptimo y noveno grados.

Este documento de resultados presenta además los elementos centrales del proceso de aplicación, el procedimiento seguido para la calificación y el estudio de los resultados obtenidos y también la concreción de los análisis cualitativo y cuantitativo de los hallazgos en las áreas evaluadas de lenguaje, matemática y ciencias naturales, en los grados de tercero, quinto, séptimo y noveno de educación básica de las instituciones de calendario B del Distrito Capital. ■

# Referente Conceptual

**T**al como se ha señalado en anteriores documentos, el Proyecto se fundamenta, de una parte, en una concepción de la evaluación y, de otra, en una definición del objeto de evaluación en términos de competencias por áreas, para las cuales se han establecido tres niveles que corresponden a distintas categorías de comprensión. Así mismo, el Proyecto expresa implícitamente un ideal del proceso educativo para la educación básica, en la perspectiva de la integración curricular, al cual podría llegarse mediante distintas estrategias pedagógicas.

Al analizar los resultados obtenidos por un grupo particular de alumnos o por una institución, debe tenerse en cuenta que el sentido de esta evaluación es promover la reflexión educativa y pedagógica entre los educadores y las autoridades educativas de la ciudad, con el ánimo de generar procesos de mejoramiento en la educación de los niños y jóvenes bogotanos.

En este contexto, se propone que a partir del análisis del estado de desarrollo de las competencias mostradas en la evaluación, más allá de lo aprendido por los alumnos o de la identificación de sus capacidades individuales, se reconozca cuáles son los efectos de la acción educativa. Esto es, si los resultados alcanzados expresan una apropiación y dominio de conceptos por parte de los alumnos, que hagan posible el uso de los conocimientos en contextos diferentes a los propuestos habitualmente en el trabajo escolar.

Por ello, se ha planteado que los resultados de la evaluación dejan ver algunas diferencias en los énfasis, enfoques y niveles de consolidación de los proyectos educativos institucionales y de los procesos pedagógicos en que participan los alumnos, con la convicción de que todos ellos pueden lograr las metas propuestas por la educación básica. Esto permite tomar distancia

de las concepciones que privilegian el análisis, en términos de diferencias en las capacidades individuales de las personas evaluadas.

Con la evaluación de competencias básicas se busca promover un proceso educativo que suscite en todos los alumnos la comprensión de los conceptos claves de las diferentes áreas, y el consecuente desarrollo de los desempeños en el análisis y resolución de problemas y en la comprensión y producción de diferentes tipos de textos. Si éste es el propósito de la educación básica, es necesario que los educadores y las instituciones revisen, en un proceso de autoevaluación permanente, sus enfoques, la selección de los contenidos curriculares y las prácticas que desarrollan en el aula.

Para establecer qué debía evaluarse, se tomaron como referentes los indicadores de logro pertinentes, así como los lineamientos curriculares de las áreas evaluadas: lenguaje, matemática y ciencias naturales. A partir de allí, en cada área se definieron las competencias que debían evaluarse y los desempeños mediante los cuales se reconocería el nivel de desarrollo de dichas competencias. Al respecto, puede consultarse la Guía de Evaluación elaborada para la aplicación a la que se refiere este informe.<sup>1</sup>

Los instrumentos de evaluación fueron diseñados con base en los enfoques pedagógicos, las competencias y los niveles de desarrollo definidos para cada una de las áreas, que también sirvieron de referentes para elaborar los diferentes ítems, la estructura de la prueba y los desempeños que permiten describir los niveles de desarrollo de las competencias. Ante la complejidad para eva-

<sup>1</sup> *Guía Evaluación de Competencias Básicas, quinta aplicación (abril de 2001)*

lugar la totalidad de desempeños, se seleccionó un núcleo representativo para cada nivel.

A manera de síntesis, las tablas 1.1 a 1.4 que aparecen a continuación, presentan el objeto de evaluación para cada una de las áreas, definido en términos de competencias, niveles y desempeños.

Tabla 1.1

### NIVELES EN LENGUAJE

**Competencia comunicativa:** pertinencia de la significación en contextos auténticos de comunicación

Niveles	Competencia para
Uno	Reconocer el lenguaje escrito convencional y la imagen como sistemas de significación, constituidos por signos y reglas.
Dos	Comprender el uso del lenguaje en diferentes contextos, reconociendo las intencionalidades de los interlocutores.
Tres	Comprender la función que cumplen los diferentes elementos de la comunicación, para situarse de manera crítica frente a los discursos.

Tabla 1.2

### NIVELES EN LENGUAJE

**Competencia textual:** comprensión y uso de variantes textuales, como macrounidades comunicativas

Niveles	Competencia para
Uno	Reconocer las reglas de organización de los textos, sean orales o escritos.
Dos	Comprender y producir diferentes tipos de textos, según determinadas finalidades comunicativas.
Tres	Comprender los procesos de producción textual y de comprensión lectora.

Tabla 1.3

## NIVELES EN MATEMÁTICA

**Competencia significativa en la comprensión de diferentes dominios conceptuales:** numérico, métrico, geométrico, de la probabilidad y la estadística y del álgebra escolar

Niveles	Competencia para
Uno	Reconocer, distinguir y describir objetos matemáticos: atributos, propiedades y operaciones.
Dos	Usar conocimientos y procedimientos para contrastar, clasificar y conjeturar resultados matemáticos y establecer relaciones entre diferentes representaciones.
Tres	Construir modelos, hacer generalizaciones, argumentar e inventar y resolver problemas.

Tabla 1.4

## NIVELES EN CIENCIAS NATURALES

**Competencias teórico explicativa y procedimental y metodológica en la comprensión de diferentes dominios conceptuales:** ecología y seres vivos, química, física, la tierra y el universo

Niveles	Competencia para
Uno	Reconocer y distinguir los conceptos y formas de representación propias de una determinada ciencia.
Dos	Establecer relaciones entre hechos, conceptos y sus representaciones y en particular entre el concepto de magnitud y los procesos de medición.
Tres	Imaginar, anticipar y crear situaciones hipotéticas, con base en el conocimiento de las ciencias.

## Los Instrumentos de Evaluación

En esta aplicación, se propuso a los niños de tercero y quinto el escenario de un "Carnaval de la Historia", con diálogos, formas de pensar, avisos, graffittis, llamados de atención, gestos, etcétera. Tal como se hizo en 1999, toda la prueba gira alrededor de los diversos textos que se representan en una narrativa icónica. El dibujo original hace parte de la colección Cuclí-Cuclí, Programa adelantado por Colciencias, la Universidad Nacional de Colombia y el Ministerio de Educación Nacional, el cual fue objeto de algunas depuraciones y animación verbal mediante los diálogos introducidos. En el desarrollo de la aplicación, los niños siempre tuvieron el dibujo sobre la mesa y pudieron releer los textos las veces que lo consideraron necesario.

Para los estudiantes de séptimo y noveno grados, se propuso un nuevo número del periódico escolar *Lo Que Somos*, con distintas secciones que recogen textos variados y próximos al mundo de los jóvenes. El periódico se acompañó de un cuadernillo con ítems de opción múltiple, que tenían relación con los textos indicados y requerían un diálogo con lo que cada estudiante sabe hacer.

Adicionalmente, tanto en primaria como en secundaria, se planteó una pregunta abierta para explorar la producción de los niños y jóvenes bogotanos dentro del contexto sugerido. En esta aplicación, todas las producciones fueron estudiadas y evaluadas, unas desde las áreas de lenguaje y ciencias naturales y las otras desde la de matemática.

Los ítems que conforman la prueba no aparecen como pregunta, porque se busca que el niño constru-

ya una relación dialogante, al completar los enunciados propuestos con alguna de las cuatro opciones posibles. En relación con el número de opciones, se decidió proponer cuatro también para tercero (en las aplicaciones anteriores eran tres), para observar con la misma estructura las variaciones en los desempeños de los estudiantes entre los grados tercero y quinto. Aquí se considera que, al marcar alguna de las opciones, es posible hallar siempre una explicación; es decir, no se trata tanto del azar, como de un modo de interpretar desde un saber de quien desarrolla la prueba. En esta perspectiva, mantenemos el criterio que desde hace tres años exponíamos: "cada opción no correcta puede mostrar la existencia de otras lógicas y actitudes, otros conocimientos y otras competencias". Lo importante es identificarlas para definir horizontes de desarrollo, de modo que la escuela sepa en dónde está, hacia dónde dirigir sus pasos y en qué necesita profundizar.

Se trata, pues, de descubrir esas otras lógicas vivificantes desde las cuales se identifican las singularidades de las competencias de los niños y los jóvenes; de allí que no busquemos lo que ellos no tienen (lo que no saben) sino lo que han logrado construir en los contextos escolares y extraescolares. Digamos que cada vez que un estudiante opta por una respuesta, lo hace desde un tipo de saber, ya sea proveniente de sus experiencias en la vida práctica o de los textos que han participado en su aprendizaje escolar. En todo caso, no hay nada que sea casual en su desempeño, pues reconocemos más bien un vínculo firme con la lógica de lo causal. ■



# El proceso de aplicación

La aplicación de los instrumentos de evaluación de Competencias Básicas en Lenguaje, Matemática y Ciencias Naturales para los grados tercero, quinto, séptimo y noveno de los colegios de Calendario B del Distrito Capital, fue programada para el día 30 de mayo de 2001.

La aplicación está modelada por tres características de notorio efecto sobre la organización, fluidez y resultados del proceso:

- la realización en una sola jornada, decisión que contribuye a la seguridad de la prueba y a la transparencia de la aplicación, que además afianza un modelo logístico de movilización académica de grandes grupos;
- la participación de los docentes como responsables de la aplicación, en contacto directo con sus estudiantes en el aula, en unas condiciones semejantes a las de su actividad cotidiana;
- la entrega inmediata de los instrumentos de evaluación a los Colegios, para que sean usados como material de trabajo académico, por la comunidad educativa, con todas las repercusiones culturales, sociales y pedagógicas que este cambio radical de actitud frente al uso de materiales de examen pueda tener.

La complejidad de los procesos y el gran volumen de información que se administra en el desarrollo de un proyecto de estas características, exigen diseñar y adelantar actividades multidimensionales e interdisciplinarias, cuyos atributos esenciales pueden resumirse en:

- Organización
- Simultaneidad

- Seguridad
- Levedad

**Organización.** para optimizar el empleo de los recursos involucrados en el proyecto y para garantizar el tránsito efectivo de la información y los materiales a través de los distintos escenarios del proceso. Las exigencias de organización están relacionadas directamente con el gran número de personas y la precisión requerida por los procesos asociados con la aplicación.

**Simultaneidad.** La exposición simultánea de los instrumentos, en igualdad de condiciones para todos los estudiantes evaluados, es una característica fundamental de la aplicación. Además de la seguridad operativa que se transmite al proceso con la aplicación simultánea de los instrumentos, resulta muy importante para la credibilidad del proyecto, garantizar el acceso a la prueba de todos los estudiantes evaluados, sin ventajas o discriminación alguna.

**Seguridad.** Requisito esencial en todas las etapas previas y simultáneas con la aplicación y, por supuesto, en los procesos asociados con ella, tales como la selección, capacitación e identificación de los delegados, la decisión sobre entidades responsables de la impresión de los instrumentos y la definición de alternativas de transporte, empaque y distribución de estos materiales.

**Levedad.** El diseño y empleo de procedimientos ágiles, livianos y versátiles, materializados en aplicaciones simplificadas, rápidas y seguras, permiten esperar efectos positivos sobre los proyectos de evaluación, particularmente por la racionalización del volumen de recursos empleados. Una de las contribuciones significativas de la aplicación, tiene que ver con la entrega de las pruebas a los colegios, una vez aplicadas, para que

sean utilizadas como material de trabajo académico. Además de consolidar una excelente experiencia de logística aplicada, desde el punto de vista pedagógico del proyecto, el manejo y el destino de los instrumentos de evaluación, son formas de valor agregado dentro del propósito de mejorar la calidad de la educación en la ciudad.

## 2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN

El valor estratégico de la evaluación y el delicado compromiso con los escolares bogotanos, imponen altos niveles de calidad en las actividades relacionadas con la programación, preparación, aplicación y calificación de los instrumentos utilizados. Dentro de la preparación se incluye la depuración del censo de establecimientos educativos, la programación de las jornadas de aplicación, la convocatoria, selección y capacitación de los delegados; la distribución y aplicación de los instrumentos; la organización del proceso de registro digital de las hojas de respuestas y el análisis de las producciones escritas propuestas por los niños y jóvenes evaluados.

### 2.1.1 Convocatoria, selección y capacitación de delegados

La aplicación de los instrumentos de evaluación para los estudiantes de grados tercero, quinto, séptimo y noveno de los colegios de Calendario B que funcionan en Bogotá, fue programada para el 30 de mayo de 2001. La presencia de los delegados de la Universidad Nacional, en cada una de las entidades educativas, se decidió y organizó como parte de un proyecto integral, es decir, a partir del supuesto de que cada uno de los delegados debía conocer detalladamente el origen, las características y las repercusiones académicas, culturales y sociales de la aplicación. Cada una de las etapas relacionadas con la designación de delegados se abordó en consonancia con este criterio de vinculación.

**Convocatoria.** Esta fase del proceso se adelantó mediante difusión pública, realizada durante el mes de mayo de 2000 en las carteleras de las Facultades de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, y en las instalaciones de la Dirección Nacional de Admisiones. Las condiciones básicas para la convocatoria, fija-

ron que fueran estudiantes de cualquiera de los programas de pregrado o postgrado, ofrecidos por la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, con disponibilidad de tiempo completo, en la fecha prevista para la aplicación, y que demostraran sensibilidad y sentido de pertenencia con el proyecto.

**Selección.** Una vez inscritos, los aspirantes que cumplieron con los requisitos de la convocatoria, fueron sometidos a un proceso de selección que contempló aspectos, tales como: el nivel académico y la experiencia, desempeño y efectividad en ejercicios de naturaleza similar, particularmente en las aplicaciones anteriores del proyecto de evaluación de competencias básicas.

**Instrucción.** A los aspirantes seleccionados y organizados en grupos, se les ofreció un taller de inducción al proyecto, durante el cual fueron instruidos sobre las características y detalles de la aplicación y, además, se les entregó material escrito como guía para desarrollar adecuadamente su trabajo.

**Designación.** Finalizada la instrucción, fueron designados a los delegados para cada uno de los establecimientos educativos, a partir de criterios de seguridad y comodidad en el desplazamiento y transporte del material. Todas las jornadas programadas fueron atendidas debidamente, sin que se presentaran pérdidas o extravíos de material. Los delegados se identificaron con escarapelas y, de manera consecuente, con el propósito de hacer de la jornada de aplicación un ejercicio de intercambio académico y de privilegio de la evaluación, su desempeño fue calificado por los rectores de los establecimientos visitados, mediante un formato expresamente preparado para el efecto.

### 2.1.2 Programación y distribución de los materiales

La programación de las jornadas de aplicación se definió a partir del censo de establecimientos educativos preparado por la Universidad Nacional, mediante comunicación telefónica con los colegios o visitas a los establecimientos con los cuales no fue posible comunicarse. La información básica, recogida y que sirvió de soporte, incluyó el nombre, la dirección y la jornada del colegio, así como el número de grupos y

estudiantes matriculados en los grados tercero, quinto, séptimo y noveno.

## 2.2 APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

En la fecha programada, los delegados de la Universidad Nacional se presentaron en cada uno de los establecimientos educativos en los cuales se aplicó la evaluación, con el fin de transmitir las instrucciones necesarias y hacer entrega de los materiales. Una vez finalizada la jornada, recibieron de los profesores los cuadernillos utilizados en la prueba e hicieron entrega de los mismos al rector del colegio, con el fin de que él pudiese

liderar al interior de la comunidad educativa de la institución, una amplia discusión sobre el tema, en armonía con el proyecto educativo con el cual estén comprometidos. Las hojas de respuestas, las actas y los formatos de aplicación se retiraron con destino a la Universidad Nacional de Colombia.

A continuación, algunas estadísticas del proceso llevado a cabo.

La aplicación se realizó en 53 instituciones educativas. El número total de aulas y estudiantes evaluados, agrupados por grado, se muestra en la tabla 2.2.1; mientras que el número de estudiantes por institución aparece en la tabla 2.2.2.

TABLA 2.2.1  
Número de aulas y  
estudiantes evaluados,  
agrupados por grado

GRADO	NÚMERO DE AULAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Tercero	121	2348
Quinto	107	2283
Séptimo	99	2017
Noveno	89	1900
Total	416	8548

Tabla 2.2.2  
Número de estudiantes evaluados por institución

INSTITUCIÓN	Número de estudiantes evaluados
CENTRO CULTURAL Y EDUCATIVO ESPAÑOL REYES CATOLICOS	202
COLEGIO AGUSTIN NIETO CABALLERO	23
COLEGIO ANEXO SAN FRANCISCO DE ASIS	93
COLEGIO ANGLO COLOMBIANO	414
COLEGIO ARCO MONTESSORI	3
COLEGIO ITALIANO LEONARDO DA VINCI	262
COLEGIO NUEVO RETIRO	14
COLEGIO ROCHESTER	258
COLEGIO SAN CARLOS	387
COLEGIO SANTA FRANCISCA ROMANA	243
COLEGIO SANTA MARIA	282
FUNDACION COLEGIO DE INGLATERRA-THE ENGLISH SCHOOL	361
GIMNASIO ALEMAN FRIENDRICH VON SCHILLER	8
GIMNASIO CAMPESTRE	285
GIMNASIO FEMENINO	191
COLEGIO BILINGÜE MEYER	27
COLEGIO NUEVA GRANADA	271

Continúa en la página 16

Viene de la página 15

INSTITUCIÓN	Número de estudiantes evaluados
COLEGIO TILATA	104
LICEO FRANCES LOUIS PASTEUR	473
COLEGIO SAN BARTOLOME LA MERCED	431
CENTRO INTEGRAL DE EDUCACION INDIVIDUALIZADA "CIEDI"	156
COLEGIO ABRAHAM LINCOLN	352
COLEGIO ALCAZAR DE VALENCIA	5
COLEGIO ANDINO CULTURAL ALEJANDRO VON HUMBOLDT	353
COLEGIO BILINGÜE BUCKINGHAM	144
COLEGIO BILINGÜE CLERMONT	111
COLEGIO BILINGÜE JOHN DEWEY	36
COLEGIO BILINGÜE RICHMOND	68
COLEGIO COLOMBO GALES	225
COLEGIO COLOMBO HEBREO	84
COLEGIO GIMNASIO VERMONT	167
COLEGIO HACIENDA LOS ALCAPARROS	129
COLEGIO INTERNACIONAL DE BOGOTA	154
COLEGIO LA CANDELARIA	163
COLEGIO LA COLINA	17
COLEGIO LOS NOGALES	179
COLEGIO MARBETT'S SCHOOLL	3
COLEGIO NUEVA ORLEANS	22
COLEGIO SAN JORGE DE INGLATERRA	385
COLEGIO SAN MATEO APOSTOL	280
COLEGIO SANTA MARIA DE LA LOMA	12
COLEGIO TRINIDAD DEL MONTE	79
FUNDACION COLEGIO NUEVO MARYMOUNT	279
FUNDACION GIMNASIO LOS PORTALES	116
GIMNASIO DEL NORTE	128
GIMNASIO EL CEDRO	51
GIMNASIO FONTANA	201
GIMNASIO GENERACION DEL FUTURO	44
GIMNASIO JOSEFINA CASTRO ESCOBAR	70
GIMNASIO LA ARBOLEDA	20
GIMNASIO LA MONTAÑA	157
LICEO SAN DIEGO DE SANTAFE DE BOGOTA	26
NUEVO COLEGIO BILINGÜE LARCHMONT	23

### 2.3 LECTURA Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La etapa complementaria de la aplicación de los instrumentos de evaluación comprende la organización, preparación y lectura de los materiales producidos por los estudiantes. Tanto el registro digital como la lectura de

las respuestas de la producción escrita de los estudiantes, se hacen en medio de un ambiente de calidad y confiabilidad respaldado por la experiencia de la Universidad Nacional en este tipo de actividades. De esta manera, la etapa de lectura y procesamiento garantiza un adecuado respaldo a la producción y evaluación de los resultados de la aplicación. ■

# Procedimiento de calificación y análisis de resultados

Con el ánimo de facilitar la lectura y comprensión de los resultados que se presentan en los capítulos siguientes, a continuación se exponen los procedimientos seguidos para la calificación de los ítems de opción múltiple, así como los empleados para la evaluación de las producciones escritas (construcción de situaciones problemáticas y producción de textos). También se presenta el proceso estadístico desarrollado sobre los datos para obtener algunos índices, que describen el comportamiento de la población en cada una de las áreas evaluadas. En todos los casos, el análisis se hace para los grupos de estudiantes determinados por las áreas y los grados evaluados.

El proceso de calificación consiste en revisar las respuestas dadas por los estudiantes y asignar a cada uno de ellos un puntaje en cada área. Para definir el puntaje de cada uno de los estudiantes evaluados, y considerando que la simple sumatoria de las respuestas correctas no refleja la complejidad de los ítems, se asignó un valor ponderado a cada ítem, según el nivel de competencia al cual corresponde en la estructura teórica de la prueba y dependiendo del grado de dificultad observado en su análisis estadístico. De esta manera, el puntaje individual refleja no sólo el número de respuestas correctas, sino también su grado de complejidad. De este modo, respuestas correctas a ítems con altos grados de dificultad, significan niveles altos de desarrollo de las competencias y consecuentemente mayores puntajes.

Enseguida, se examinó qué niveles fueron superados por cada estudiante en cada área, tomando como criterio que hubieran obtenido un puntaje superior al 60% del valor máximo del nivel bajo consideración. Luego, con base en los niveles superados y tomando también como criterio que el nivel dos se ha establecido como

predominante – con el mayor número de ítems – se asignó un nivel a cada estudiante. Al respecto, vale la pena recordar que la prueba incluía ítems para evaluar el desarrollo de los tres niveles de competencia definidos para cada área.

Finalmente, se calcularon algunos índices estadísticos que expresan la tendencia de los resultados de grupos por grado, en cada institución y en la ciudad. Es importante señalar que en esta evaluación interesan más los resultados alcanzados por un grupo (ciudad, institución y grado), que los obtenidos por un estudiante.

Así, los resultados individuales sirvieron de base para construir agregados por grado, institución y ciudad: de una parte, se calculó el puntaje promedio y la desviación estándar de los puntajes del grupo en cada área; y de la otra, se obtuvo el porcentaje de estudiantes que superaron cada uno de los niveles de competencia establecidos en la prueba.

Con el ánimo de profundizar en el análisis de los resultados, se estableció también el porcentaje de respuestas correctas a los ítems correspondientes a cada desempeño. De esta manera se obtuvo un perfil cualitativo del grupo, que permite apreciar, para cada área, la combinación de desempeños puestos en juego en el momento de resolver la prueba. Un perfil, cuya característica es permitir observar la diversidad de niveles y desempeños evaluados, es más compatible con la visión contemporánea sobre actividad cognitiva, la cual ya no es vista como unitaria y homogénea, sino como una compleja articulación de competencias particulares, propias de dominios y campos de conocimiento específicos.

En consecuencia, los resultados del análisis de las respuestas a los ítems de opción múltiple, se presentan de tres maneras complementarias entre sí:

1. Comportamiento de la media aritmética o promedio de puntajes y la desviación estándar de los puntajes en cada área e institución, como indicadores de las características y tendencias de los grupos. El promedio de puntajes describe el punto en torno al cual se ubican las competencias (medidas como desempeños) de los estudiantes, mientras que la desviación estándar indica la variabilidad respecto a la media de los desempeños, es decir, el grado de dispersión y heterogeneidad de los puntajes individuales para dicha competencia.
2. Porcentaje de estudiantes que superan cada uno de los niveles de competencia evaluados en la prueba, en cada área.
3. Perfil cualitativo del grupo, descrito mediante el porcentaje de respuestas correctas a los distintos ítems que corresponden a cada uno de los desempeños propuestos.

En relación con el segmento de producciones escritas, en el área de matemática, los estudiantes de tercero y quinto grados debían proponer y resolver un problema interesante de matemática, relacionado con el dibujo "Carnaval de la Historia"; en las áreas de len-

guaje y ciencias naturales, debían explicar por qué creían ellos que el barco de Cristóbal Colón flotaba en el mar y había podido navegar desde España hasta América. Por su parte, los estudiantes de séptimo grado, en el área de matemática, debían proponer y resolver un problema que tuviera relación con los avisos limitados del periódico, mientras que los de noveno debían emplear la información del periódico para formular un problema en donde tuvieran que usar y resolver una ecuación; en las áreas de lenguaje y ciencias naturales se propuso un texto sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Para el análisis de estos desempeños, se diseñaron distintas rejillas que estructuran las categorías y condiciones que deben satisfacerse para quedar ubicado en un determinado nivel.

De esta manera se realizó una evaluación censal de la producción escrita, alcanzando una población de 3.997 formularios evaluados en matemática y 3.937 textos en lenguaje, de los cuales 2061 también se analizaron desde el área de ciencias naturales. Se registro un total de 614 formularios que no fueron respondidos por los estudiantes. ■



# Resultados en el área de lenguaje

La prueba de lenguaje pretende explorar la competencia comunicativa y textual en la comprensión y producción escrita. Este capítulo presenta los resultados de la segunda aplicación censal destinada a los estudiantes de grados tercero, quinto, séptimo y noveno de Calendario B de Bogotá. A continuación, mediante un análisis estadístico, descriptivo y exploratorio, y dentro del marco conceptual asumido, se presenta una lectura de esa información.

## 4.1 ÍTEMS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

Como en aplicaciones anteriores, las pruebas fueron calificadas utilizando una escala máxima de 306 puntos; una vez hecha la calificación se procedió a obtener los promedios de puntajes y la desviación estándar para los diferentes grupos y grados evaluados. En la tabla 4.1.1 se presentan los resultados de cada grado evaluado.

Tabla 4.1.1  
Promedios de puntajes  
y desviaciones estándar  
por grado en toda la  
ciudad, en lenguaje

Grado	Promedio de puntajes <sup>1</sup>	Desviación estándar <sup>2</sup>	Número de estudiantes
Tercero	198.86	47.47	2348
Quinto	230.38	41.66	2283
Séptimo	195.61	44.14	2017
Noveno	208.96	44.39	1900
Global <sup>3</sup>	208.84	46.64	8548

La tabla 4.1.1. contiene el promedio, la desviación estándar y el número de estudiantes para cada uno de los cuatro grados evaluados en lenguaje. El promedio es un parámetro que da cuenta del valor en torno al cual se dispone la información; en este caso, los resultados asociados con la prueba de lenguaje. La variabilidad o heterogeneidad de los resultados se registra mediante la desviación estándar, que está asociada con la distancia entre los puntajes y el valor promedio; así, valores *pequeños* de este parámetro advierten sobre una mayor homogeneidad de los desempeños evaluados, en tanto que valores *altos* señalan alta variabilidad o dispersión.

Puede observarse que hay un ascenso de los resultados, tanto en primaria como en secundaria; pues los resultados de quinto son superiores a los de tercero y los resultados de noveno superiores a los de séptimo.

<sup>1</sup> El promedio de puntajes se calcula como la media aritmética de los puntajes de todos los estudiantes de la ciudad, para el grado correspondiente, en lenguaje.

<sup>2</sup> La desviación estándar de cada grupo de estudiantes se calcula respecto del valor promedio de los puntajes obtenidos, en lenguaje.

<sup>3</sup> Estos valores se calculan sobre los puntajes obtenidos por todos los estudiantes de la ciudad, en lenguaje.

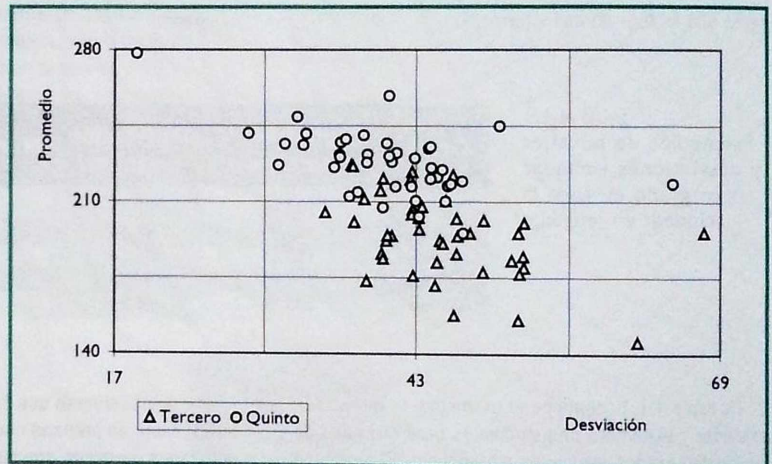
En relación con la variabilidad puede anotarse que los resultados de la prueba de lenguaje del grado quinto son los menos variables. Otra lectura de la variabilidad exhibida en la tabla 4.1.1, corresponde a que los desempeños en lenguaje, en secundaria, mostraron una dispersión similar.

Puesto que se trata de una evaluación censal, pueden establecerse las diferencias entre los resultados de las pruebas en dos puntos diferentes del tiempo;<sup>4</sup> y, por consiguiente, casi sobra establecer o cuantificar las diferencias observadas. En esta dirección, la comparación de los desempeños en lenguaje del 2001 (la tabla 4.1.1.), en relación con los resultados de la prueba aplicada en 1999 (SED, 1999), permite afirmar lo siguiente:

- Los desempeños en lenguaje para los cuatro grados, en el 2001, mirados desde los resultados obtenidos en la prueba, son superiores a los que se obtuvieron en 1999.
- La variabilidad de los desempeños en lenguaje del 2001, es menor o igual a la observada en 1999.

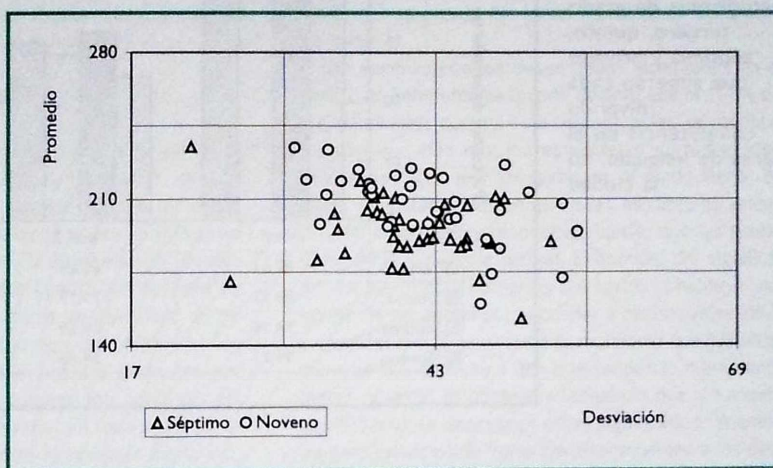
Siguiendo con la presentación de los resultados, a continuación se ilustran en las figuras 4.1.1 y 4.1.2, los promedios de puntajes y la desviación estándar obtenida por cada institución.

**FIGURA 4.1.1**  
Promedio vs desviación estándar en lenguaje, grados tercero y quinto, en cada institución



4 Se supone que las poblaciones son estables en el tiempo.

**FIGURA 4.1.2**  
Promedio vs  
desviación estándar  
en lenguaje, grados  
séptimo y noveno  
en cada institución



La figura 4.1.1 posibilita otros elementos para el análisis de los resultados; allí se ubican, en términos de la variabilidad y el promedio, las instituciones representadas por los grados tercero (triángulos) y quinto (círculos). Para cada uno de los grados, pueden considerarse como centro de gravedad de los datos el par: desviación estándar-promedio. En la figura 4.1.1 se reafirma lo señalado anteriormente, el grado quinto muestra resultados, en promedio, superiores a los del grado tercero, lo cual se interpreta como el progreso que se espera (por acumulación de experiencia y conocimiento) de un grado a otro. Aunque un resultado semejante se había observado en el año 1999, en el año 2001 este hecho se hace un poco más evidente.

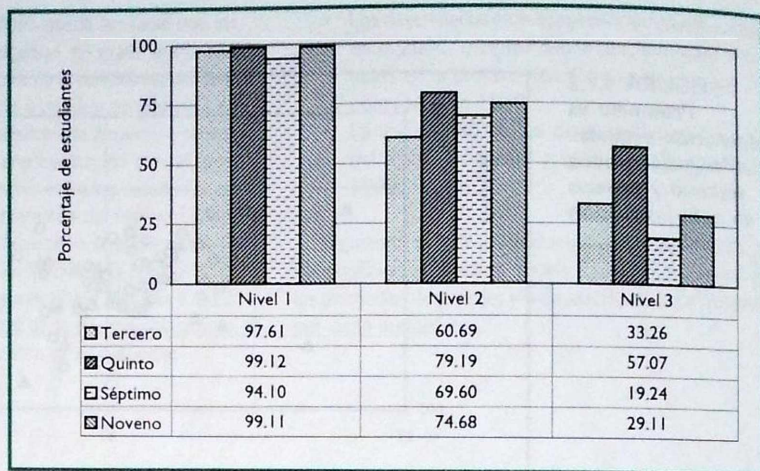
Hay que destacar también que el grado quinto, de la mayoría de las instituciones educativas, muestra un desempeño cuyo promedio está por encima del desempeño global (de la Ciudad en el calendario B) con una alta homogeneidad en los resultados (baja desviación estándar). En contraposición, el grado tercero muestra un desempeño cuyo promedio está por debajo del des-

empeño global (de la Ciudad en el calendario B), con una alta variabilidad en los resultados (alta desviación estándar). Nótese que las nubes de puntos más densas para los grados tercero y quinto, se encuentran en cuadrantes opuestos. En esta ocasión, se nota la conformación de grupos o cúmulos de colegios más definidos que los observados en 1999.

En la figura 4.1.2, se observa que el grado noveno obtiene resultados, en promedio, notoriamente superiores a los de séptimo (círculos por encima de los triángulos). Los de noveno están casi en la misma proporción por encima y por debajo del promedio global, en tanto que la mayoría de séptimo se ubica por debajo del promedio global. A diferencia de lo que se encuentra en la básica primaria, en la básica secundaria no se muestran conglomerados de colegios "cargados" hacia lado alguno, hecho que coincide con lo observado en 1999.

Desde otra perspectiva, presentamos enseguida, en la figura 4.1.3, los porcentajes de estudiantes que superan cada uno de los niveles de competencia propuestos en la evaluación.

**FIGURA 4.1.3**  
**Porcentaje de**  
**estudiantes de grado**  
**tercero, quinto,**  
**séptimo y noveno**  
**que superan cada**  
**nivel de**  
**competencia en el**  
**área de lenguaje, en**  
**la ciudad**



En relación con cada uno de los tres niveles<sup>5</sup> de competencia de la prueba de lenguaje, la figura 4.1.3 muestra el porcentaje de estudiantes que alcanza cada nivel de competencia, en cada uno de los cuatro grados evaluados.

Se observa que los estudiantes de los grados terminales (quinto y noveno), de cada ciclo de educación básica, son quienes en mayor proporción alcanzan cada uno de los niveles de competencia. De manera global se destacan los alumnos del grado quinto, pues son quienes en mayor porcentaje alcanzan cada uno de los niveles.

Una mirada longitudinal entre los resultados de 1999 (SED, 1999) y los de 2001, permite afirmar que, con excepción del nivel 2 del grado tercero, los desempeños observados en la evaluación del año 2001 son superiores en todos los grados y niveles. Se resalta el cambio evidenciado en el nivel 3 en el 2001, pues casi triplican los registrados en la evaluación del año 1999.

A continuación se realizará el análisis conceptual de los resultados, considerando cada uno de los nive-

les de competencia. Los ítems correspondientes a lenguaje, para los grados señalados, son el resultado de una depuración, luego de haber realizado una aplicación piloto. Las pruebas para tercero y quinto se sometieron a experimentación con los niños de una escuela de calendario A, del sur de la ciudad. Haber realizado la experiencia piloto de la prueba contribuyó a ajustarla en el modo de plantear los enunciados y en el manejo del tiempo para responderla. Así mismo, las pruebas para séptimo y noveno fueron sometidas al análisis, en la aplicación de una primera versión, con estudiantes del Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montufar, de la Universidad Nacional; muchas dudas expresadas por los estudiantes contribuyeron a la afinación de los instrumentos y a la definición del tiempo para su desarrollo.

Mostraremos a continuación los avances progresivos que se han ido alcanzando en los distintos grados. Es necesario señalar que esta vez también se tomaron ítems del área de matemática para evaluarlos a la luz de las categorías que orientan el análisis interpretativo de las competencias en lectura y escritura. Desde el área de lenguaje queremos seguir afirmando la importancia de pensar el currículo de manera integrada; por eso, insistimos en analizar los desempeños de los es-

<sup>5</sup> Los porcentajes alcanzados decrecen conforme aumenta el nivel, lo cual avala la complejidad conceptual que se asume en cada uno de éstos.

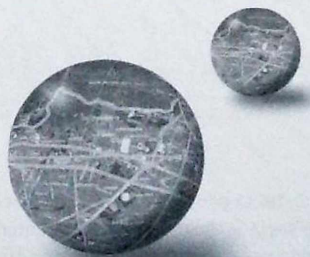
tudiantes en los otros ámbitos del saber, pues lo que está en juego en cada una de las áreas, es saber reconocer los códigos propios de dichas áreas, y esto es propio de la interpretación en la lectura.

### Nivel I

En la figura 4.1.3 se observa que cerca del 100% de los estudiantes evaluados superan el nivel 1, identificado como el nivel básico, o nivel de piso, es decir, el más elemental en lo relacionado con la comprensión de texto. En este nivel de competencia identificamos desempeños que dan cuenta del dominio de la convencionalidad del sistema de escritura, el reconocimiento de los sujetos que participan en los eventos comunicativos (quién habla a quién, de qué modo se habla, qué roles asumen los participantes en la comunicación); así mismo, en este nivel se indaga por las relaciones entre el lenguaje de la imagen y el lenguaje verbal y por el reconocimiento de

los significados de las palabras y frases del lenguaje coloquial y cotidiano, desempeños que se integran en lo que es propio del modo literal en la lectura de un texto.

De acuerdo con los desempeños alcanzados en el nivel 1 de competencia (puede decirse que el 100% de los estudiantes domina esta competencia), se reconfirma una vez más que los estudiantes de los grados evaluados saben leer los textos en el modo literal; es decir, se instalan fácilmente en las estructuras primarias del significado y reconocen aquello que los textos dicen en la superficie textual. El dominio del significado, en los niveles primarios del texto, constituye una condición necesaria para acceder a otros niveles interpretativos; lo más importante es reconocer que hay otras experiencias de lectura que trascienden lo meramente literal, es decir, es necesario reconocer que al trascender lo literal se descubren otros significados. Veamos algunos ejemplos de ítems correspondientes a los desempeños del nivel 1 de competencia:



## GRADO TERCERO

*Desempeños: Reconocer características básicas del lenguaje escrito como la convencionalidad y arbitrariedad de los signos y reglas que conforman el sistema de escritura.*

*Reconocer los elementos básicos de una situación de comunicación: quién habla a quién, de qué modo habla, cuáles son los roles de los participantes en una comunicación.*

*Clave: B*

El siguiente escrito aparece en la pancarta con tono azul. Léelo con atención.

“Vi dos o tres poblaciones y la gente venía hacia nosotros, llamándonos. Unos traían agua fresca, otros cosas de comer; otros cuando velan que yo salía de tierra se echaban a la mar nadando. Vinieron muchos hombres y mujeres, cada uno trayendo de lo que tenía... Allí hay huertas de árboles, las más hermosas que yo vi, y tan verdes y con sus hojas como las de Castilla en el mes de Abril y de Mayo, y mucho agua...”

*Cristóbal Colón*

El autor del anterior escrito es:

Opciones de respuesta

- A. La persona que lleva el cartel.
- B. Cristóbal Colón. ✓
- C. La persona que hizo el dibujo.
- D. Un indígena.

Porcentaje de respuestas por opción

A.	3,07%
B.	92,67%
C.	1,79%
D.	2,30%

Se trata de reconocer la autoría de un texto dado; el nombre de Cristóbal Colón aparece hacia el final del texto, tal cual es la convención cuando se presenta un escrito con comillas. Los estudiantes identifican quién habla y reconocen la regla o convención del sistema de escritura. El ítem incorpora así los dos primeros desempeños de la tabla. El 92.67% eligió la opción correcta (B); el 3,07% eligió la primera opción, porque seguramente asoció el hecho de elaborar la pancarta con el hecho de escribir lo que aparece en ella; no se distingue entonces entre transcriptor y autor.

El 1.79% eligió la opción (C), por una confusión similar a la anterior: confundir a la persona que hizo el dibujo con el autor del escrito; es muy probable que la palabra autor se asocie simplemente con la persona que hace cualquier cosa (como la que hace el dibujo en el que aparece el escrito). En general, como se observa, es un índice menor de estudiantes el que no alcanza a distinguir entre la autoría de un texto y otras autorías. En grado quinto se presentó el mismo ítem y tuvo también el comportamiento esperado (el 95.14% lo responde correctamente).

## GRADO SÉPTIMO

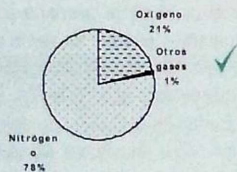
Desempeño. Identificar relaciones, semejanzas y diferencias entre el lenguaje de la imagen y el lenguaje verbal.  
Clave: A

Una gráfica a través de la cual puede representarse la composición normal del aire seco es:

### Opciones de respuesta

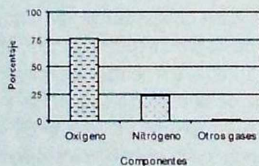
### Porcentaje de respuestas por opción

A.



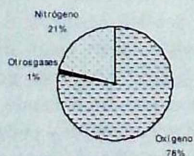
A. 86,07%

B.



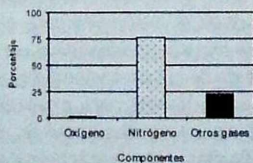
B. 4,91%

C.



C. 5,95%

D.



D. 2,58%

Se representa con gráfico de barras y gráfico de porciones la composición normal del aire seco, según uno de los artículos que aparece en el periódico. El 86,07% identifica la opción correcta, lo cual revela, como en aplicaciones anteriores, la facilidad con que los estudiantes interpretan información representada en gráficos. Se trata de un ítem que puede abordarse ya sea desde matemática, de ciencias o de lenguaje. En lenguaje se indaga por las relaciones entre el texto de la imagen y el texto verbal; es decir, el ítem se propone con el objeto de poner en juego datos numéricos, denominaciones y expresión gráfica; esto supone igualmente la reconstrucción de los conceptos básicos que aparecen en la nota periodística.

Desde matemática, este ítem ubicado dentro del dominio estadístico y de posibilidades, permite la utilización de contextos muy diversos. La recolección y análisis de información constituye una oportunidad especial para proponer actividades que motiven y enriquezcan el conocimiento de los niños y jóvenes. Es importante que los datos que los alumnos recojan sean interesantes y relevantes, como por ejemplo investigar cómo es el estudiante promedio del curso o de la institución; formular preguntas para determinar características: edad, altura, color de ojos, tipo de música o programa de televisión que prefieren, número de personas del núcleo familiar; proponer que intenten construir un instrumento de sondeo adecuado, con el objeto de obtener los datos y una vez establecidos estos instrumentos, proceder a recoger, agrupar y construir representaciones y analizar los resultados, guiándolos con preguntas como las siguientes: ¿Qué es lo que más aparece en los datos? ¿Qué tendencias se aprecian en éstos? ¿Cómo pueden interpretarse? ¿Pasaría lo mismo si preguntáramos en otros grupos? y otras.

Las estadísticas en el deporte y demás datos reales constituyen contextos en los que los estudiantes pueden generar datos nuevos e investigar un campo amplio de hipótesis o conjeturas. Incluso al interior de la institución, manejar datos de los compañeros de clase de educación física: longitud de saltos, tiempo empleado en recorrer una determinada distancia; llevar registros de los precios de algunos artículos de la canasta familiar vendidos en expendios del barrio (o en la cafetería del colegio) durante un período de tiempo determinado, para estudiar su variación. O bien, tra-

bajar en la clase con informes de tipo estadístico que aparecen en los medios de comunicación, interpretar la información que presentan y motivar inferencias iniciales a partir de ellos.

## Nivel 2

Como se observa en las barras estadísticas, los estudiantes de los grados quinto y noveno casi alcanzan el porcentaje esperado (80%). Es muy loable que al terminar el ciclo de la primaria y la educación básica, los estudiantes puedan moverse en ámbitos interpretativos que van más allá de las lecturas de primer nivel y esto es lo que se muestra en los resultados de las pruebas aplicadas en el 2.001: un esfuerzo por desentrañar los significados implícitos de los enunciados y la consecuente producción de significación.

Los estudiantes de grado tercero y séptimo, si bien revelan también unos desempeños aceptables en el nivel 2 de competencia, nos muestran un índice menor de logro respecto a los otros dos grados; sin embargo, el porcentaje es mayor respecto a los resultados de la primera aplicación en el año 1.999. En el grado tercero se alcanza el 61%, lo que quiere decir que más de la mitad de los niños de este grado escolar sabe comprender textos en la dimensión inferencial. En el grado séptimo, prácticamente el 70% de los estudiantes sabe interpretar teniendo en cuenta los implícitos de los enunciados. Estos índices nos señalan que todos los niños están en condiciones de realizar análisis textual indagando por las connotaciones del lenguaje en uso. No obstante, hay factores asociados, de orden sociofamiliar y pedagógicos, que hacen que no todos los niños revelen en este tipo de pruebas esta competencia.

En el nivel 2 de competencia, como ya se ha expuesto en otros documentos anteriores (cf. *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI; Competencias y proyecto pedagógico*), se trasciende el reconocimiento de la convencionalidad y de la literalidad en la recepción textual para privilegiar desempeños más complejos; estos desempeños, como el acto de inferir significados, saber caracterizar las semejanzas y diferencias entre los textos, usar con pertinencia y saber analizar las categorías fundamentales de la gramática del discurso (conectores, pronombres, signos de pun-

tuación, etcétera) e identificar las intencionalidades de los participantes en los eventos comunicativos, exige del estudiante una actitud indagadora y de mucha atención frente a los mensajes que el texto moviliza.

Si en el primer nivel de competencia se trata de aprehender los significados explícitos, en el segundo se trata de organizar los significados implícitos y, por ende, tomar conciencia sobre cómo es usado el lenguaje para lograr sus efectos comunicativos. Dicho de otro modo, en este nivel de competencia se busca

comprender cómo funciona la comunicación al desenrañar la significación que cada acto enunciativo produce. Puede plantearse también, en congruencia con las explicaciones de Greimas, que la interpretación presupone el paso del significado hacia la significación, es decir, de la literalidad a la inferencialidad, pues la significación es construida en un proceso de asociación entre significados.

A continuación presentamos algunos ejemplos de ítems que corresponden al nivel 2 de competencia.

## GRADO TERCERO

*Desempeño: Comprender y explicar las intenciones comunicativas de los textos y la forma como se organiza el contenido de los mismos.*

*Clave: B*

En la pancarta azul se dice: "como las de Castilla en el mes de abril"; la palabra "las" se refiere a

### Opciones de respuesta

- A. Las épocas.
- B. Las huertas. ✓
- C. Las poblaciones.
- D. Las aguas.

### Porcentaje de respuestas por opción

A.	24,87%
B.	45,78%
C.	14,40%
D.	14,35%

Con este tipo de ítems se indaga por el uso adecuado en la interpretación de unidades lingüísticas, que cumplen la función de la correferencia o del proceso anafórico en la estructuración del discurso; no se pregunta por la definición de una determinada categoría de la lengua (artículos, pronombres, adverbios, verbos, etcétera) sino por la manera como se usan estas categorías y la función que cumplen en la comprensión. En este ítem se busca que el estudiante asocie la unidad dada ("las"), con aquello que se dijo antes ("las huertas"). Estos ítems indagan también por la funcionalidad de la memoria a corto plazo, en el proceso de lectura, en tanto se trata de retener el referente del cual se ha

hablado o se está hablando, para asociarlo con el devenir del discurso.

El 45,78% de los estudiantes logró asociar la palabra "las" con "huertas"; el índice porcentual deja ver el grado de complejidad en la manera de plantear lo que se indaga. El estudiante tiene que retomar lo que se dice desde atrás, cuando aparece el adverbio de lugar "allí":

*"... Allí hay huertas de árboles, las más hermosas que yo vi, y tan verdes y con sus hojas como las de Castilla en el mes de abril y de mayo..."*

La asociación se establece entonces entre lo que hay "allí" (huertas de árboles), la descripción de dicho

referente (las huertas son hermosas y verdes) y la comparación con las huertas de otro lugar ("con sus hojas como las de Castilla"). La palabra "las" reemplaza pues a la palabra "huertas"; esto es lo que llamamos correferencialidad o sustitución anafórica.

Nos llama la atención que casi el 25% de los estudiantes haya identificado la opción (A) ("las épocas"); una razón de esta decisión es la de haber privilegiado una lectura de carácter literal y fragmentada al percibir una temporalidad ("que yo vi") y un período del año (abril y mayo). En este caso, la atención en el texto fue muy débil y hubo ligereza al responder. Se advierte también que casi el 29% marcó las opciones (C) ("las poblaciones") y (D) ("las aguas"). Seguramente los estudiantes, en los dos casos, no relevaron el texto con atención (algo que es necesario hacer cuando se tienen dudas) y entonces anclaron su mirada en la primera imagen que el lector interioriza (las poblaciones vistas por Colón,

el agua fresca y el agua del mar); estos son casos también de lectura fragmentada, o lectura local (por oposición a la lectura global que demanda el texto), que tiende a ser dominante en los niños de tercer grado cuando practican la comprensión de lectura desde perspectivas muy tradicionales.

Los desempeños de este ítem en grado quinto fueron más sensatos: el 68% identifica la opción correcta ("las huertas"), contra el 21% que elige la opción (A) ("las épocas"); puede decirse que en el grado quinto hay una mayor madurez para la metacognición o la metacomunicación (saber comunicar lo que otro comunica o saber preguntar por las formas como el texto comunica), sobre todo cuando en el aula se promueve el análisis exhaustivo de los textos que circulan en la cultura. El 21% realiza una lectura local y fragmentada al privilegiar un hecho histórico (la llegada de Colón a América).

## GRADO SÉPTIMO

*Desempeño: Inferir el significado de lo que se dice o escribe en relación con un tema o un campo de ideas.  
Claves: A y D*

### **Paisaje**

*Peña y precipicio,  
Más tiempo que piedra,  
Materia sin tiempo.*

*Por sus cicatrices  
Sin moverse cae  
Perpetua agua virgen.*

*Reposa lo inmenso  
Piedra sobre piedra,  
Piedra sobre aire.*

*Se despliega el mundo  
Tal cual es, inmóvil  
Sol en el abismo.*

*Balanza del vértigo:  
Las rocas no pesan  
Más que nuestras sombras.*

**Octavio Paz**

En la primera estrofa del poema "Paisaje" aparece el verso "Materia sin tiempo"; éste se refiere

### Opciones de respuesta

- A. Al abismo. ✓
- B. Al mundo.
- C. Al aire.
- D. A la peña. ✓

### Porcentaje de respuestas por opción

A.	33,27%
B.	21,62%
C.	19,34%
D.	23,30%

La ambigüedad del enunciado “materia sin tiempo” sólo puede resolverse al relacionar la peña con la piedra y con la materia; pero la “peña” presupone el precipicio, el que a su vez es asociado con abismo; esta es la razón por la cual la mayoría identificó la primera opción (al abismo); le siguió en porcentaje la opción (D) (a la peña); por la cercanía entre las dos opciones se decidió dar por válidas las dos. Los desempeños que están en juego aquí, hacen referen-

cia al acto de inferir el significado de lo que se dice o escribe en relación con un tema o un campo de ideas. Es inquietante, sin embargo, que casi el 22% haya elegido la opción (B) (al mundo); esta elección se debió quizás a la ubicación del referente más general (el mundo que incluye peña, precipicio, piedra, tiempo y materia), eludiendo la lectura de un apartado del poema y las relaciones internas entre las unidades textuales.

## GRADO SÉPTIMO

*Desempeños: Inferir el significado de lo que se dice o escribe en relación con un tema o un campo de ideas. Utilizar y analizar categorías del sistema lingüístico (conectores, pronombres, adverbios, signos de puntuación) para comprender fenómenos textuales y de comunicación.*

*Clave: C*

Según el poema, la palabra “cicatrices”, se refiere a

### Opciones de respuesta

- A. Las heridas del poeta.
- B. La fuerza del agua.
- C. Las grietas de las peñas. ✓
- D. La sangre que es como el agua.

### Porcentaje de respuestas por opción

A.	9,42%
B.	12,79%
C.	63,06%
D.	13,14%

El enunciado completo en el que aparece la palabra “cicatrices” constituye la segunda estrofa del poema del ítem anterior. El enunciado “peña y precipicio” orienta la correferencia con la palabra “cicatrices”, representación figurada con la cual se alude a las grietas que forma el agua al caer. La lectura inferencial presupone la retención de las asociaciones entre peña, precipicio, piedra, agua y cicatrices; las cicatrices no son entonces las huellas de las heridas del poeta sino las huellas de las heridas, o cortes, que se forman en las rocas al contacto con el agua.

El 63,06% de los estudiantes de grado séptimo identificó la opción correcta (“las grietas de las peñas”); es decir, más de la mitad logra reconstruir las asociacio-

nes semánticas señaladas. El 26% de estudiantes eligen las opciones (B) (“la fuerza del agua”) y (D) (“la sangre que es como el agua”); se trata también de lecturas muy ligeras que los estudiantes acostumbran a hacer para salir rápido de la situación que se propone y pasar luego a otra. Estas lecturas rápidas conducen a la identificación de imágenes pasajeras, propias de la estructura superficial del texto (la fuerza del agua y la relación entre agua y sangre, como imágenes).

### Nivel 3

Este nivel de competencia es el más exigente, por cuanto demanda de los usuarios del lenguaje una actitud crí-

tica en la interpretación de los mensajes que se ponen en circulación. Tal actitud crítica presupone necesariamente la actualización de los saberes que los intérpretes portan, es decir, la enciclopedia desde la cual construyen relaciones entre los saberes aprendidos y los saberes vehiculados por los textos objeto de interpretación.

Los desempeños que son objeto de indagación aquí apuntan entonces a la reconstrucción de los mundos posibles de los textos, a la identificación de los contextos y de las épocas que se representan en ellos, al develamiento de las intencionalidades ideológicas y manipulatorias de los discursos y, sobre todo, a la relación dialogante entre los textos, como una forma de explicar su configuración y sus efectos en las audiencias lectoras. Se invoca por el posicionamiento crítico de los lectores, sin extrañar las esencias de los textos.

El nivel 3 de competencia en los grados tercero, séptimo y noveno sigue siendo muy débil, si bien hubo un relativo progreso respecto a la primera aplicación. Como se observa en la figura 4.1.3, sólo el quinto grado se aproxima al tope esperado (60%). Es preocupante lo que ocurrió con el grado séptimo, cuyos desempeños en el nivel 3 de competencia se ubicaron por debajo del 20%. Parece que, con algunas excepciones, todavía no se logra fortalecer el análisis de los textos

a partir de las relaciones de complementación y diálogo entre ellos, y apuntando hacia la criticidad. Es necesario reconocer, claro está, que el fortalecimiento de esta competencia implica la disposición y el compromiso de los docentes para seleccionar textos de mutua convergencia, textos que sirven de puentes para comprender otros y posibilitan el develamiento de las intenciones ideológicas. En este propósito se requiere un acercamiento genuino entre las asignaturas.

Hemos de considerar que si el nivel 2 de competencia ha sido aprehendido por los estudiantes y, por supuesto, por los profesores, esto constituye una base fundamental para intensificar un trabajo con el nivel 3 de competencia; dicho de otro modo, si ya se domina el proceso inferencial y se sabe descubrir las intenciones comunicativas de los textos, es necesario proceder con más intensidad en el análisis crítico-intertextual, sean éstos cuentos, poemas, noticias, novelas, mensajes televisivos, ensayos, entre otros. Para lograrlo, se requiere que los docentes establezcan relaciones pedagógicas más colectivas, en la perspectiva de construir currículo integrado o propuesta curricular con fundamentos interdisciplinarios.

Veamos los comportamientos de algunos ítems ubicados en el nivel 3 de competencia:

## GRADO QUINTO

*Desempeños: Reconstruir los mundos posibles de los textos, sus contextos y épocas representados en ellos, y sus componentes ideológicos y socioculturales.*

*Realizar lecturas en el modo crítico en las que el lector fija una posición o punto de vista y da cuenta de procesos persuasivos y manipulatorios.*

*Clave: A*

**La frase: "¡No te muevas que puedes desordenar el cosmos!", que aparece al terminar la pancarta de letras rosadas, significa que**

### Opciones de respuesta

- A. Cada uno tiene una función en la historia. ✓
- B. Es necesario estar quietos para que la vida transcurra.
- C. El cosmos es el barco que va encima del carro.
- D. Cuando se viaje en el barco se debe permanecer quieto.

### Porcentaje de respuestas por opción

A.	70%
B.	9,59%
C.	12,92%
D.	6,74%

El 70% identifica la opción (A) que, por supuesto, es la conclusión que puede hacerse al leer atentamente el enunciado dado. El carácter crítico del ítem lo hallamos en la reconstrucción semántica y semiótica que el estudiante tiene que hacer en la totalidad del texto; dicha reconstrucción se realiza a partir del concepto de historia que atraviesa la representación dada (el carnaval); en el fondo, el estudiante logra concluir que la historia es hecha por los hombres y que cada uno tiene una función en ella.

La opción (C) fue elegida por el 12,92%, como resultado de una lectura parcial y local; no se abordó el enunciado desde la dimensión figurada o desde el tono indirecto que le caracteriza; en consecuencia, no se reconoce el doble sentido y la intención ideológica que le subyace: puede decirse que el concepto tradicional de historia es objeto de parodia, y esto tendría que ser percibido por el lector para ser consecuente con la esencia semántica del texto.

## GRADO SÉPTIMO

*Desempeños: Comprender y explicar las intenciones comunicativas de los textos y la forma como se organiza el contenido de los mismos.*

*Establecer relaciones entre el contenido de un texto y el de otros textos, y entre lo que el texto le dice al lector y lo que él ya sabe.*

*Clave: D*

En la cuarta estrofa del poema se puede considerar que la frase "... inmóvil sol en el abismo", significa

### Opciones de respuesta

- A. La oscuridad.
- B. El precipicio.
- C. La piedra.
- D. El mundo. ✓

### Porcentaje de respuestas por opción

A.	47,45%
B.	23,55%
C.	7,14%
D.	19,68%

Escasamente el 19,68% de los estudiantes eligió la opción (D), considerada la correcta; la mayoría (el 47,45%, la opción (A) y el 23,55%, la opción (B)) realizó una lectura desde el diccionario y no desde la enciclopedia que el poema postula. Unos, asociaron "inmóvil sol" con oscuridad (como que el sol al inmovilizarse se apagaría); otros, asociaron "en el abismo" con precipicio, en una relación de sinonimia. La lectura totalizadora (o relectura global desde la primera estrofa) fue obviada. En el poema se dice del mundo que es un "inmóvil sol en el abis-

mo", es decir, el mundo es como un astro estático en el universo. Esta apreciación constituye una clave para entrar a los niveles más profundos del poema, identificando cierto halo disfórico o de desazón, frente a lo que es el mundo y frente a lo que es la condición humana ("Las rocas no pesan más que nuestras sombras").

En la tabla 4.1.2 se recogen de manera global, los resultados encontrados en términos de los porcentajes de respuestas correctas a cada desempeño evaluado en los tres niveles.

Tabla 4.1.2  
 Perfil cualitativo del Distrito Capital, en lenguaje.  
 Porcentaje de respuestas correctas a los ítems correspondientes a cada desempeño

NIVEL DE COMPETENCIA	Desempeño Evaluado	Porcentaje de respuestas correctas en cada desempeño				
		Tercero	Quinto	Séptimo	Noveno	Esperado
1. RECONOCIMIENTO Y DISTINCIÓN DE CÓDIGOS	Reconocer características básicas del lenguaje escrito como la convencionalidad y arbitrariedad de los signos y reglas que conforman el sistema de escritura.	92.67	95.14	71.15	89.00	100
	Reconocer los elementos básicos de una situación de comunicación: quién habla a quién, de qué modo habla, cuáles son los roles de los participantes en una comunicación.	89.48	92.79	71.15	89.00	100
	Identificar relaciones, semejanzas y diferencias entre el lenguaje de la imagen y el lenguaje verbal.	94.12	95.49	86.07	95.21	100
	Reconocer los significados de las palabras y frases del lenguaje coloquial y cotidiano.	86.29	90.45	87.01	94.21	100
2. USO COMPRESIVO	Inferir el significado de lo que se dice o escribe en relación con un tema o un campo de ideas.	65.58	75.51	67.33	64.79	80
	Caracterizar las semejanzas y diferencias en distintos tipos de textos.	59.20	75.58	75.96	74.77	80
	Utilizar y analizar categorías del sistema lingüístico (conectores, pronombres, adverbios, signos de puntuación) para comprender fenómenos textuales y de comunicación.	67.43	79.99	68.90	78.95	80
	Analizar las intenciones de quienes participan en la comunicación y el papel que juegan en la misma.	71.21	77.08	66.58	64.99	80
3. EXPLICACIÓN DEL USO Y POSICIONAMIENTO CRÍTICO	Reconstruir los mundos posibles de los textos, sus contextos y épocas representados en ellos, y sus componentes ideológicos y socioculturales.	66.14	78.37	54.51	60.47	60
	Comprender y explicar las intenciones comunicativas de los textos y la forma como se organiza el contenido de los mismos.	64.65	80.72	46.47	51.08	60
	Realizar lecturas en el modo crítico en las que el lector fija una posición o punto de vista y da cuenta de procesos persuasivos y manipulatorios.	52.84	63.77	50.77	61.47	60
	Establecer relaciones entre el contenido de un texto y el de otros textos, y entre lo que el texto le dice al lector y lo que él ya sabe.	69.21	77.35	38.42	41.68	60

## 4.2 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA

La prueba aplicada incluye una parte de producción textual, donde se solicita a los estudiantes desarrollar un escrito en torno a un enunciado dado; así, los niños de tercero y quinto grado debían responder a la pregunta: “¿por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas”. Los estudiantes de grados sép-

timo y noveno debían desarrollar un escrito en relación con el siguiente enunciado: “Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera”.

Se analizaron 1.090 producciones escritas en tercero, 1.095 en quinto, 888 en séptimo y 864 en noveno. Las producciones escritas fueron analizadas tomando como referencia las siguientes rejillas de evaluación.

REJILLA DE EVALUACIÓN  
DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA EN GRADOS TERCERO Y QUINTO

	Categoría	Subcategoría	Condiciones	Nivel			
COMPETENCIA TEXTUAL	Coherencia Local	1. Concordancia	Producir al menos un enunciado y establecer concordancia entre el sujeto y el verbo al interior del mismo.	A			
		2. Segmentación	Segmentar debidamente enunciados mediante algún recurso explícito como espacio, una mu- letilla, un guión, un signo de puntuación.				
	Coherencia Lineal	3. Progresión temática	Producir más de un enunciado y seguir un hilo temático a lo largo del texto.				
	Coherencia Global y Cohesión	4. Conectores con función	Establecer relación explícita entre los enuncia- dos a través del uso de algún conector o frase conectiva.	B			
		5. Signos de puntuación	Evidenciar relaciones entre enunciados mediante el uso de signos de puntuación.				
COMPETENCIA PRAGMÁTICA	Intención	6. Pertinencia	Responder requerimientos pragmáticos de la situación de co- municación: describir, narrar, argumentar, etcétera.	D			
	Super-estructura	7. Tipo textual	Seleccionar y controlar un tipo de texto en sus componentes globales: texto narrativo, noticia, texto expositivo, etcétera.				

## REJILLA DE EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA EN GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

Categoría	Subcategoría	Condiciones	Nivel			
COMPETENCIA TEXTUAL  Coherencia y Cohesión textual	1. Local	Producir al menos una proposición que cuenta con concordancia en género, número, tiempo y persona.	A			
	2. Lineal	Producir más de una proposición. Las proposiciones están secuenciadas de manera pertinente. Seguir un eje temático a lo largo del texto, afín con la instrucción. Las proposiciones están enlazadas a través del uso de algún conector que cumple función de cohesión.				
	3. Global	Utilizar signos de puntuación pertinentes (al menos tres, en los casos en que son requeridos) para indicar segmentaciones semánticas y/o relaciones de cohesión.	B			
COMPETENCIA PRAGMÁTICA  Intencionalidad y Superestructura	4. Posición	Tomar posición frente a la temática planteada.				
	5. Exposición de argumentos	Tomar posición frente a la temática planteada. Exponer argumentos desde su punto de vista.				
	6. Consistencia Argumentativa	Tomar posición frente a la temática planteada. Exponer argumentos desde su punto de vista. Argumentar de manera consistente.	C			
	7. Intertextualidad y Superestructura	Seleccionar un tipo de texto y controlar su superestructura (hay cierre). Fundamentar su argumentación en las ideas expuestas en los textos de base.				
			D			

En la rejilla para tercero y quinto, respecto a la producción escrita, aparecen las categorías (coherencia local, lineal, global y de cohesión, intencionalidad y superestructura) y las subcategorías (concordancia, segmentación, progresión temática, conectores con función, signos de puntuación, pertinencia, tipo textual), con las condiciones requeridas para cada una de las competencias (textual y pragmática) en las que se incluyen dichas categorías y subcategorías. Así mismo, para séptimo y noveno grado, además de las categorías y subcategorías anteriores, se invoca por la exposición de argumentos, la consistencia argumentativa, la intertextualidad y su inserción en la superestructura

textual solicitada. Como se observa en la rejilla, frente a cada subcategoría aparecen también las condiciones y la graduación por niveles (A, B, C y D). Estos niveles señalan una progresión que va de lo más elemental a lo más complejo.

Sin la pretensión de que la evaluación de la producción escrita de los estudiantes sea perfecta, pues hay criterios subjetivos mediando en las lecturas que realizan los calificadores (los lectores de los escritos son maestros, estudiantes de pregrado y posgrado, profesores universitarios y egresados de las carreras afines a las áreas), el grupo de investigación hace el esfuerzo por acercarse a una caracterización confiable; con este pro-

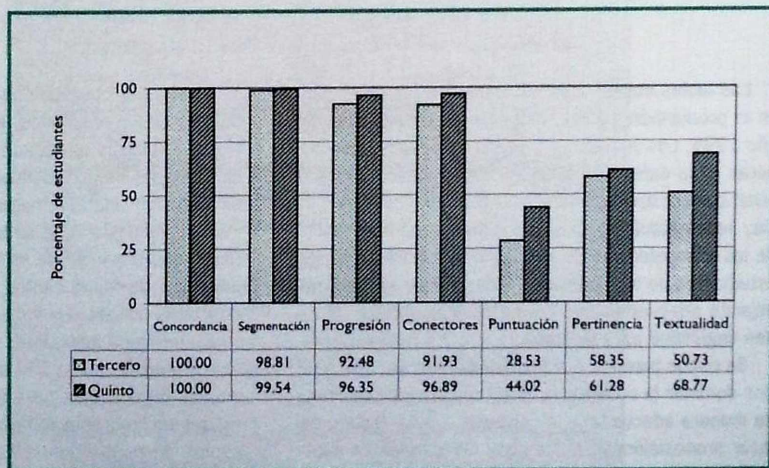
pósito, la calificación se realiza en grupo, en donde cada calificador puede exponer y discutir las dudas para luego llegar a consensos; además, se realizan recalificaciones al azar como una manera de controlar el proceso.

La elaboración de estas rejillas tiene también como propósito que sean utilizadas en los procesos de autoevaluación en el aula, por los mismos estudiantes. Es deseable, el acto de vivir la evaluación permanente y de manera colectiva, como cuando, por ejemplo, los estudiantes se cruzan sus propios textos y ayudan a la cualificación, sintáctica y discursiva, de cada uno de los escritos; así mismo, los escritos de un grupo de estudiantes pueden ser leídos por grupos de grados

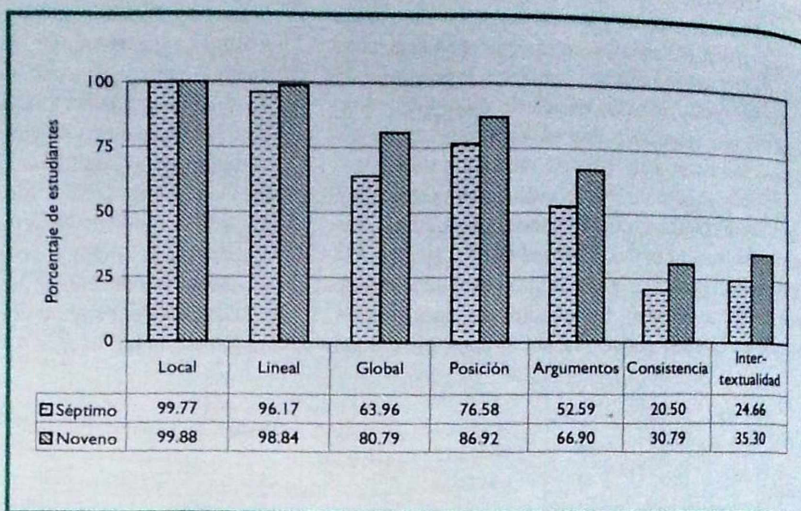
superiores o de grados inferiores, según sean las competencias de los estudiantes. Los profesores pueden escoger algunas muestras (escritos de dos o tres estudiantes) para su discusión en el aula, tratando siempre de que las anomalías sean reconocidas por los mismos estudiantes, pues sólo cuando se hace el esfuerzo por comprender y explicar las razones por las cuales hay problemas escriturales (de morfología, de sintaxis, de control semántico, de ortografía...), es posible tomar conciencia del error e incorporar en la memoria, a largo plazo, la convención respectiva.

Los resultados encontrados luego de la evaluación, aparecen en las figuras 4.2.1 y 4.2.2.

**FIGURA 4.2.1**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada categoría en lenguaje, en tercero y quinto grados en instituciones de calendario B



**FIGURA 4.2.2**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada categoría en lenguaje, en séptimo y noveno grados en instituciones de calendario B



Las tablas estadísticas nos muestran los progresos en la producción escrita, respecto a la aplicación del año 1999. Los porcentajes de los estudiantes que superan cada categoría dejan ver los dominios en cada nivel, evidenciando cómo lo más elemental (concordancia, segmentación y progresión temática) hace parte de las competencias de los estudiantes; es decir, los estudiantes de los distintos grados saben escribir manejando adecuadamente las bases elementales de orden lingüístico para la escritura.

Se puede plantear que los estudiantes de estos grados dominan la coherencia local (construyen oraciones de manera adecuada) y la coherencia lineal (saben enlazar proposiciones), si bien hay dificultades en séptimo y noveno para alcanzar la coherencia global (el 64% lo logra en séptimo y el 80% en noveno); esto quiere decir que los estudiantes saben enlazar las proposiciones (con el uso pertinente de conectores y unidades cohesivas), pero tienen dificultad (sobre todo en séptimo) para sostener de manera consistente y con fuerza perlocucionaria el mensaje escrito; es decir, hay dificultades para mantener el sentido de totalidad y de integralidad de la textualidad escrita.

Lo anterior coincide con la debilidad señalada en el análisis de los resultados, en la parte de opción múltiple de la prueba, en donde todavía no se logra poner en diálogo a los textos (relaciones intertextuales), para fundamentar una determinada hipótesis interpretativa. Pero insistimos en que se trata de estados de competencia que requieren de un tiempo para su apropiación por parte de los docentes, para su posterior proyección en el trabajo con los estudiantes.

En términos generales, se observa que en los grados tercero y quinto hay un porcentaje alto de estudiantes (casi el 70% para tercero y el 56% para quinto) que no incorpora todavía de manera pertinente los signos de puntuación; esta condición (el uso de los signos de puntuación) sigue siendo uno de los aspectos más complejos de lograr en la producción escrita; es necesario reiterar que sólo la práctica de la escritura y la reflexión sobre cómo se constituye o cómo se desarrolla dicha práctica, es lo que hace posible su dominio, que será permanente, porque no hay un momento terminal en el dominio completo de la producción escrita: escribiendo con cierta constancia y asumiendo la autocorrección como una actividad in-

herente a la producción escrita, se logra cada vez una mayor cualificación.

De otro lado, es necesario elevar los niveles de logro en relación con la consistencia argumentativa en la escritura, para los estudiantes de grado séptimo y noveno. El 21%, en séptimo, y el 31%, en noveno, logra un dominio de la consistencia argumentativa; estos porcentajes son

semejantes a los alcanzados en la última subcategoría (intertextualidad), lo cual nos revela cómo ésta última depende de la anterior: se espera que el fortalecimiento de la consistencia argumentativa empuje hacia el fortalecimiento de la intertextualidad.

A continuación se presentan los comentarios sobre algunas de las producciones hechas por los estudiantes.

### Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Yo pienso que flotaba porque estaba hecho de madera y pudo llegar flotando porque él lo dejó y el barco llegó a América flotando porque él no sabía hacia adonde iba también flotaba porque era un velero y la vela lo hacia flotar y él llegó a América porque quería conocer otra tierra que no fuera Europa y porque él creía que había mas tierras y fue sin rumbo hasta que vio tierra y la conquistó y él se devolvió a España a decirle a todos que había visto otra tierra porque había ido sin rumbo y era una tierra que él había imaginado en los sueños y que él había pensado que era de verdad y que por eso fue a buscarla y la encontró porque él quiso buscarla

En el texto anterior, el estudiante da cuenta de dos razones que justifican la flotación del barco de Colón, así como dos razones por las cuales llegó a América; también el estudiante incluye en el texto, como un argumento, el hecho mismo del viaje. Estas cuatro razones son las que permiten detectar, que efectivamente el estudiante sigue un hilo temático: en las dos primeras razones se afirma que el barco flota porque es de madera y porque tiene vela; las otras dos razones dan cuenta del deseo de Co-

lón por conocer otra tierra "que no fuera Europa" y "mas tierras".

Si bien es cierto, no existe el uso de una variedad amplia de conectores, puede afirmarse que la conjunción "y" y el conector "porque" se utilizan como muletillas que hacen parte de la segmentación del texto; no son pues conectores usados con un control consciente por parte del autor, pues hay una presencia fuerte de la oralidad en el modo de conducir la escritura: escribe como si estuviera hablando. El texto, en general, presenta concordancia entre sujeto y verbo.

## Grado 5

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Creo que pudo hacerlo porque así el barco pesa de cualquier peso u material podía flotar porque los barcos se llenan de aire y así son más livianos que el agua y flotan.

En este texto se aprecia cómo la progresión temática está determinada por una hipótesis sobre la flotación del barco; el estudiante hace consideraciones sobre "peso", "material" y volumen de "aire", como factores que determinan el fenómeno de la flotación. El texto presenta tres tipos de procesos: observación ("creo que pudo hacerlo porque el barco fuera de cualquier peso u material podía flotar"), deducción ("porque los barcos se llenan de aire") y conclusión ("y así son más livianos que el agua y flotan"). El estudiante utiliza como recursos para segmentar, el conector explicativo "porque" y la conjunción "y" como conector para adicionar información; estos conectores, junto al adverbio "así", introducen la conclusión. Se evidencia concordancia entre el sujeto "los barcos" y el verbo llenar, en la proposición "se llenan de aire", así como en las demás proposiciones.

## Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

El oxígeno y el aire no son lo mismo ya que existen muchas diferencias, pero la gente comúnmente cree que el aire es oxígeno lo cual no lo es. Como vimos en el Everest en este hay aire pero el oxígeno es casi nulo a esta altura. Entonces decimos que el aire y el oxígeno son cosas muy diferentes.

La respiración humana se hace más difícil cada vez que se está más alto por la presión atmosférica porque entre más alto el oxígeno es más poco y la respiración es muy poca por eso se necesitan máscaras de oxígeno para poder respirar ya que la presión atmosférica hace que nos falte el oxígeno a esta altura.

En este texto encontramos tres momentos. En el primero, el estudiante plantea la afirmación “el oxígeno y el aire no son lo mismo” y la contrapone al imaginario “pero la gente comúnmente cree que el aire es oxígeno lo cual no lo es”. En el segundo momento, cita un ejemplo que refuerza la afirmación inicial: “Como vimos en el Everest en este hay aire pero el oxígeno es casi nulo a esta altura...”; así, se plantea un tema mediante una afirmación y se sustenta mediante un ejemplo.

En el tercer momento, explica la relación: respiración humana, altura y presión atmosférica, para ampliar la afirmación inicial, lo que hace que las proposiciones estén secuenciadas de manera pertinente. El texto presenta variedad en el uso de conectores con función: “ya que”, “pero”, “lo cual”, “Entonces”, “porque”, “y”, “por eso”, que caracterizan a este texto como argumentativo. En la totalidad de las proposiciones se evidencia la concordancia entre género, número, tiempo y persona.

## Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

El oxígeno es un componente esencial de nuestras vidas ya que es lo que le brinda energía a todas las células de nuestro cuerpo así como también evita de los mismos desechos tóxicos como dióxido de carbono, bacterias y urea. Parece increíble de que todos los seres humanos tenemos una fuente de aire puro por mucho tiempo tenemos que preocuparnos sobre el daño que la contaminación nos causa. Todos los días millones de toneladas de tóxicos como monóxido de carbono son liberados en la atmósfera las ciudades padecen de exostos de carros y zonas industriales, estos peligrosos gases son absorbidos por las nubes y depositados otra vez en la tierra por medio de lluvia la cual causa daños a la vegetación e hidrografía. También causan temibles daños al sistema respiratorio humano y esto comprobado científicamente que afectan la vida de los humanos. Aprende a combatir enfermedades como el cáncer y bronquitis, ensucia los pulmones y las vías respiratorias, así que para tener una buena salud y una larga vida toca mantener limpia la atmósfera. Un procedimiento es y reduciendo la contaminación.

En el texto anterior se establece una relación entre el oxígeno, la respiración humana y los peligros que trae la contaminación ambiental. En la primera parte del texto se hace una explicación de la función del oxígeno en el proceso de respiración, la cual complementa con una sugerencia frente a la conciencia que deben tener los hombres para mantener el aire puro. Esto es lo que define el tema del texto. Para asegurar el seguimiento del eje temático, el estudiante recurre a una ampliación de la explicación sobre la contaminación dando ejemplos de la misma; finalmente concluye el texto, dando una valoración sobre la importancia de controlar la contaminación para mantener la buena salud. Se logra la coherencia del texto por medio del uso de conectores como:

“ya que”, “así como”, “por medio de”, “también”, “la cual”, “así que”. El uso de estos conectores permite secuenciar las proposiciones de manera pertinente.

Vale la pena aclarar que en muchos de los textos de grados tercero y quinto, aunque aparecen palabras que comúnmente son utilizadas como conectores, en realidad funcionan automáticamente como marcas para segmentar y no como recursos controlados para afianzar la cohesión textual; los conectores más utilizados son: “porque”, “y”, “también” y sus combinaciones. Esto hace que dichos textos no puedan ser ubicados en el nivel B, que supone el uso controlado de conectores o frases conectivas para establecer relaciones explícitas entre oraciones o proposiciones.

## Ausencia del Nivel A

Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Lo que yo pienso fue que el barco de Colón pudo navegar desde España a América porque Colón tubo fe y estaba seguro de lo que él creía.

Tambien porque aunque Colón no oía podido ir a la escuela él estudiaba en su casa por las noches él estudiaba y por eso fue que el barco de Colón yegó a América.

El texto anterior no cumple con la subcategoría 3 del nivel A porque hay un cambio abrupto del tema que impide que se siga un hilo temático a lo largo del texto; divide el texto en dos párrafos: en el primero expone dos razones que considera fueron las que trajeron a Colón a América (su fe y su convicción). En el segundo párrafo, el estudiante cambia el tema cuando se refiere al carácter autodidacta de Colón, lo cual expone como una razón de la llegada del barco de Colón a América: tema y argumento que no tienen relación con lo anteriormente expuesto. El estudiante se desvía de la consigna dada (¿Por qué ... el barco de Colón flotaba ...), en la segunda parte de su escrito, seguramente porque considera que a fuerza tiene que escribir algo; y además, muestra que no hizo una lectura comprensiva del texto planteado, por lo tanto, no tiene elementos para desarrollar su propia visión en una perspectiva crítica y con un manejo fluido y cohesionado del lenguaje.

## Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

La mayoría de los seres vivos, que habitan en la tierra, necesitan el aire, y sin respiración tampoco. Por eso algunas personas que viven de los pulmones, tienen dificultad en respirar, igual que el cigarrillo llena los pulmones del humo, y por eso no pueden sobrevivir. Ningún animal del universo, puede dejar de respirar, hasta las ballenas que viven en el mar, y tienen un orificio donde pueden respirar.

En este ejemplo no se alcanza el Nivel A porque a pesar de simular una coherencia a través de conectores ("y", "por eso", "igual que" "y por eso"), estos no contribuyen a las relaciones lógicas entre las proposiciones. Se comienza con una proposición con cohesión ("la mayoría de los seres vivos, que habitan en la tierra, necesitan el aire") pero enseguida aparece una proposición deshilvanada ("y sin respiración tampoco"). Las distintas proposiciones están desconectadas entre sí. Este aspecto en la producción textual de los niños puede generar, en los maestros del área, reflexiones sobre la relación entre lo que se lee y la forma como se comprende un texto, como también, considerar estrategias de escritura que impulsen el uso del lenguaje, la articulación y cohesión de lo que se escribe y sobretodo evitar generalizaciones y comentarios sueltos sobre algo.

## Nivel B

## Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Yo creo que el barco floto hasta América porque flotaba en el mar y lo navegó. También creo que llegó a América porque tenía el viento y cayó en el mismo. También porque tenía esperanza y energías positivas para llegar. A si los demás navegantes no quisieron el intento y llegó a América.

En este texto, se evidencia el uso de conectores pertinentes al tipo de texto que se escoge; son pertinentes por cuanto le permiten al estudiante establecer una enumeración de las razones por las cuales flotó el barco de Colón y pudo llegar a América. Para elaborar la enumeración, el estudiante utiliza el conector "también" y para la enunciación de las razones, el conector "porque" y la conjunción "y".

Este texto no cumple con el nivel C porque los puntos seguidos son usados de manera indistinta y no con su función específica. Es decir, no hay todavía un dominio lingüístico (o conciencia lingüística) sobre el dominio de los signos de puntuación en la estructuración del mensaje escrito. Por estas condiciones, se trata de un escrito que se ubica en el nivel B de competencia escrita.

## Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Es importante saber y conocer la relación que hay entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera, pues estas relaciones hacen parte de cada uno de los otros vivos, no solamente hay que ser un montañista o un escalador para vivir esta relación, también cuando uno va a un lugar al nivel del mar se nota el cambio de altura, así mismo cuando se va uno a un lugar más frío. Es importante también conocer esta relación pues sino superamos esto no podríamos viajar en avión pues como se está a una altura mayor la presión atmosférica aumenta y esto no es posible que lo soporte cualquier ser vivo, por esto cuando el avión tiene que estar presurizado sino nos explotaríamos. Es por esto que me parece importante conocer la relación entre estos pues además que hacen parte de nuestra vida, sin estos conocimientos no podríamos realizar muchas cosas.

En este caso, el estudiante establece la relación entre las tres variables expuestas en el requerimiento, pues privilegia dicha relación para exponer sus propios argumentos en relación con su importancia e incidencia para el hombre; para ello se vale de la exposición de algunos ejemplos relacionados con el cambio de altura y temperatura.

El estudiante hace uso de la coma para enumerar las razones que justifican la importancia de conocer la relación planteada; el guión es usado para segmentar palabras cuando termina el renglón, así como el punto seguido para darle continuidad a la idea que está planteando; para concluir el texto, utiliza el punto final.

El texto no cumple con el nivel C porque no toma elementos de las lecturas presentes en el periódico que le permitan argumentar de manera más consistente. El escrito cumple entonces las condiciones del nivel B de competencia.

## Nivel C

## Grado 5

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Yo, creo que el barco de Colón pudo llegar hasta América, ya que el viento y la extensión de los mares (entre España, la India y la China) estaban muy bien para su viaje. También creo que fue por la ayuda de la reina, ya que ella le brindó mucho apoyo con la construcción y el viaje de sus barcos. Pero que la llegada a América dependía también del clima y aspecto relacionado con la llegada, fue la población de Colón: la exploración al respecto, etc. Pero en realidad lo que lo hizo llegar, fue la experiencia de Colón.

Aquí se evidencia el uso pertinente de los signos de puntuación al enlazar las distintas proposiciones del texto. Este uso funcional de los signos de puntuación da cuenta de la consistencia con que es manejado el tema; sin embargo, no es pertinente desde el punto de vista pragmático pues su argumentación no incluye datos que expliquen la flotación del barco, que hace parte de lo requerido en el enunciado.

Existe variedad en el uso de los signos de puntuación: el paréntesis para ampliar la información dada; las comas para dar énfasis a una idea, así como para enumerar; el punto seguido para dar continuidad a la exposición del tema; los dos puntos para introducir una enumeración; el punto aparte para introducir una idea nueva; y para concluir el texto, el punto final. Este uso de los signos de puntuación permite mostrar su sentido, precisamente vinculado con situaciones comunicativas y en contextos concretos de intercambio dialógico y no por las definiciones o las normas que tradicionalmente se enseñan.

Grado 7

48.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Una vez alcanzamos la imaginación lo importante que son el oxígeno, la misma respiración que hacemos y como en todo esto incluye la presión atmosférica.

Quisiera más cosas los 3 están directamente relacionados con tipo y tu sensibilidad y tu capacidad de supervivencia. Tenemos por ejemplo a los montañistas, ellos, cuando escalan tienen dificultades para respirar ya que la presión aumenta y el aire se vuelve más denso; y tu capacidad corporal es fuertemente mental en presión a prueba. Todo está relacionado en un pequeño ciclo y cada elemento del ciclo varía de acuerdo con el resto.

Lo que podemos concluir de todo esto es que, como ya lo sabemos, todo está relacionado y si algún elemento se ve afectado, el resto reacciona de la misma manera; siempre intentando mantener un equilibrio. Y así nosotros también nos vemos afectados. Por eso la preservación del aire también nos incumbe a todos.

El texto anterior evidencia cómo el estudiante toma posición frente a la temática planteada en la medida en que confirma la existencia de una relación entre el oxígeno, la respiración humana y la presión atmosférica y reconoce a un interlocutor; para plantear dicha relación recurre a un ejemplo en el que retoma elementos presentes en uno de los textos del periódico, con el objeto de hacer una reflexión sobre el carácter cíclico de ésta. Para finalizar, el estudiante expone una conclusión en la que confirma lo anteriormente planteado y adiciona un elemento nuevo: el carácter cíclico de la

relación está determinado por la búsqueda de “un equilibrio”, en el cual se involucra a sí mismo y al lector, cuando afirma que “así nosotros también nos vemos afectados” y “Por eso la preservación del aire también nos incumbe a todos”.

Por lo anteriormente señalado, el texto del estudiante cumple con las condiciones del Nivel C, ya que toma posición frente a la temática planteada, expone argumentos desde su punto de vista y lo hace de manera consistente. Es de anotar, a partir de este texto, que

hay una correspondencia profunda entre la forma como se exponen las ideas y la actitud crítica. Si hay dominio de la expresión, la cohesión textual se hace más clara, y a su vez, la perspectiva del autor del texto, su distanciamiento y toma de posición comienzan a consolidarse. Este en un nivel más complejo de escritura y se da de una forma integral. De ahí que el trabajo en el aula exige una actitud orientadora y propositiva del maestro, para que haya experiencias de escritura crítica y dominio textual.

## Nivel D

### Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Yo creo que el barco pudo flotar por que aunque pesaba mucho la mayor parte está llena de aire y una cantidad de agua de la misma forma estaría llena de agua y pesaría mucho más.

El llegó a América tratando de descubrir una nueva ruta para llegar a la India. Colón ~~quiso~~ llegar a América gracias a la reina de España. Por que ella le dio sus joyas para comprar tres barcos a las cuales llamó: La Niña, La pinta y La Santa María. Y como recompensa le dio a los prisioneros de la cárcel. Al tercer día cuando ella no tenía comida, la tripulación iba a matar a Colón, vieron una isla a la que bautizaron San Salvador, por que los había salvado. Cuando por fin llegaron a América, pensaron que era la India. Colón se murió pensando que América era la India.

El texto cumple con los requerimientos pragmáticos de la situación de comunicación: se reconoce al interlocutor y se exponen "argumentos" que dan cuenta de los elementos contenidos en el enunciado: el texto se ocupa de las razones por las que el barco de Colón flota y de las causas "socio - económicas" por las cuales logró llegar a América. Se controlan los componentes estructurales del texto: introducción, desarrollo y cierre en el marco de un escrito con características expositivas.

En este nivel, la competencia textual y la competencia comunicativa se fusionan en el texto. Hay coherencia y cohesión pero en contextos reales de comunicación. Entonces, a través de estos escritos de los niños puede verse el nivel de complejidad. Este nivel recoge los diversos elementos del lenguaje, progresivamente el niño alcanza el dominio de la forma textual y en la realidad misma. Para ello, necesita mantener el hilo temático, segmentar textos, usar con sentido pragmático los signos de puntuación, distanciarse de lo leído, tomar posición frente a ello y finalmente establecer relaciones con otros textos. Cuando esto se logra, la visión crítica se amplía porque hay más elementos de comparación, de diferenciación y de valoración.

Es importante revisar las prácticas de escritura en la escuela y, de diversas formas, sistematizar las experiencias de aula, de modo que generen en los niños la apropiación del lenguaje, construyan sus propias visiones del mundo y establezcan vínculos comunicativos e interrelación social, a través de la discusión, la fundamentación y la exposición de argumentos con consistencia y disposición dialógica y de respeto mutuo.

## Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Todos estos son elementos preciosos de la naturaleza que intervienen unos con otros; por ejemplo, el oxígeno y la presión de la atmósfera intervienen en el proceso de la respiración humana debido a que el oxígeno es un elemento utilizado por el cuerpo humano para "limpiar su interior" y la presión atmosférica muchas veces dificulta este proceso fundamental en la vida humana. Sin embargo, estos elementos no podrían existir si alguno de ellos no existiera es decir, si el oxígeno del aire no existiera los seres humanos no podríamos respirar, y de esta manera, la presión atmosférica no tendría ningún proceso que dificultar debido a lo anterior, la naturaleza sufriría un cambio radical y no sería como es. Además de estos procesos, muchas otras cosas de nuestro entorno también se verían afectadas, y la historia de los seres humanos sería diferente desde sus orígenes.

El texto contiene argumentos no sólo desde el punto de vista personal, sino además relacionados con los elementos presentes en las lecturas del periódico; establece la relación solicitada en el enunciado y la caracteriza desde una perspectiva histórica. Se percibe un diálogo intertextual entre la información del periódico y un planteamiento personal cercano al discurso científico. Cumple con la superestructura.

Estos textos, nos hacen pensar en las estrategias pedagógicas, su efectividad y el nivel de persuasión que necesita el maestro, para generar caminos de comprensión de temas y problemas. Se trataría de reducir distancias, respecto de ellos, y tener en cuenta su disposición e intereses, para integrarlos al trabajo de aula.

#### Casos Especiales

Algunos estudiantes manifestaron sus observaciones críticas con respecto a la prueba. Veamos algunos ejemplos:

#### Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Uno no puede tener una opinión acerca de un tema científico simplemente se pueda dar opiniones y que si se comparaban podrían ser más en el periodo el tema científico/relación oxígeno-aire, respiración humana - presión de la atmósfera es un estudio que necesita comprobaciones y por lo tanto no se puede tener opiniones sino simplemente cuando uno

Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Pienso que Dios (quien quiera que sea) es perfecto e hizo sus cosas bien. Creo que es una falta de respeto cuestionarlo, es mejor que todos ustedes se confíen y no dejen que los estudiantes vendamos nuestras mentes a un conocimiento que no sea elevará el encuentro con nosotros mismos a un éxtasis de vida.

Lo que pienso del aire es que si la vida existiera en otra forma y bajo otras condiciones, tal vez este no nos sería fundamental, por lo que simplemente digo que me interesan otras cosas a ustedes... los felicito porque hacen lo que les gusta, eso es vivir.

Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Para ser sincera no es un tema que me interese pero de todas maneras a través de la lectura aprendí más de esto

Otros estudiantes señalan que una sola lectura del periódico no es suficiente. Es comprensible la actitud, en la medida en que la evaluación es sólo un instante del proceso que luego va a continuar en la cotidianidad

del aula. Esto muestra que este tipo de evaluación no puede ser terminal, sino una ocasión para suscitar in-

quietud, formular preguntas e impulsar la investigación, tanto en niños y jóvenes como en maestros.

### Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Ares es que yo pienso que el oxígeno es del aire es poco pero si se para oxígeno puro es toxico, se me hace que la respiración humana es algo demerziado complejo como para que yo la entienda en una sola lectura, puedo entender lo basico, pero eso ya lo sabia la presión atmosférica, no es tan simple como parece por lo cual no pienso ni opino nada de ella, solo que es una capa la cual estamos deteriorado y lo mucha gente hace el esfuerzo como para pararlo hacerle daño.

Algunos estudiantes parecen no haber comprendido el enunciado o quizás no se sintieron con argumentos suficientes para responder.

### Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

No entiendo la pregunta.

Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Nose

Grado 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Ninguna

Otros estudiantes realizaron una lectura del ícono de la prueba y elaboraron su texto con base en él, lo que muestra que sólo se dio un tipo de lectura y que falta consolidar el modo intertextual de la lectura. Y es una invitación al maestro, para propiciar un encuentro de textos de diversa índole, lo que da variedad al trabajo de aula y promueve la formación de un sentido crítico.

Grado 3

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Por venir encima de un bus escolar y por eso llegó a America y da una plega porque creyeron que los yacían a eschibar

Por otra parte, hubo estudiantes que utilizaron esquemas visuales (cuadros sinópticos, gráficos) o enumerativos (listados), que no descartan la competencia escrita, sino que responden con parámetros distintos a los establecidos en la prueba. Cuando esto ocurre, no se ponen en ejercicio la competencia textual ni la comunicativa. Para un uso del sistema lingüístico, se requiere un discurso, una dimensión expositiva cohesionada y, sobretodo, acorde con la

situación comunicativa vital. Expresar, hacerse entender, discutir, argumentar, probar, entrar en desacuerdo, imaginar, son actos eminentemente vitales y exigen el dominio del lenguaje, para que haya un intercambio efectivo, no se produzcan interferencias, malos entendidos y conflictos innecesarios. Los esquemas y las enumeraciones, por ejemplo, son insuficientes para estos eventos de comunicación y expresión.

## Grado 5

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

1. Pienso que el barco de Colón flotaba por que tenía velas y con eso el barco se ayudaba a flotar y avanzaba más rápido.  
 2. El barco era construido con madera que es un material flotante.  
 3. El mar tenía un fuerte oleaje esto también ayudo mucho.  
 4. Por el viento cuando soplabo  
 5. El barco tenía bastante equilibrio y esto ayudo a que Colón pudiera llegar a América.  
 6. También porque fue muy bien pensado el viaje y llevaron recursos de sobrevivencia.  
 7. Fuera de eso el barco estaba sometido a luchar contra tormentas, marea y viento, y se sabía esto por eso fue muy bien preparado este viaje y el barco pudo flotar siendo diseñado con varias herramientas de flote.

Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntame lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

EL AIRE ESTÁ COMPUESTO POR  
 DIFERENTES PORCIONES, ES EL QUE SE  
 RECIBEN ANTES DE SER OXIGENADO,  
 ALERON, CICLO DE CRECIMIENTO Y OTRAS  
 COSAS

RELACION. } ENTRE EL ORGANISMO A TRAVÉS DE  
 LA RESPIRACION } LOS PULMONES DE AHÍ ES TOMADO  
 HUMANA } O PARA LA SANGRE Y LUEGO HACE  
 LA CELLA.

LA PRESION } LA DENSIDAD DE LA ATMOSFERA  
 ATMOSFERICA } DISMINUYE CON LA ALTITUD.  
 A MEDIDA QUE ASCIENDE EL AIRE  
 SE VELE MAS LIGERO Y CONTIENE  
 MENOS MOLECULAS DE GAS

Se presentó, igualmente, un texto en el que el estudiante hace énfasis manifiesto en el aspecto estético para construir su argumentación. Este texto invita a considerar y reflexionar sobre cómo orientar a los niños y jóvenes en la búsqueda de su estilo propio y su tono de escritura y también a dirigir los procesos creativos de los niños, diferenciar los tipos de textos y las múltiples posibilidades que el lenguaje ofrece. ■

Grado 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

El aire, no es solo un compuesto.

El oxígeno y el aire son dos amigos que juntos forman una gran alianza, para ser fieles a los humanos dándole un dulce aire para poder respirar. La atmósfera con su tierno "cuidado", nos envuelve a todos en un mágico círculo vicioso que se va cerrando para ejercer una suave presión, que cada vez se vuelve más y más fuerte conformando un mágico universo de elementos que al unirse forman un compuesto de alegría. Estos a veces disminuyen dejando sin su esplendor a muchos seres inocentes, que lo único que querían, era alcanzar un ideal, alcanzar la cima de una esplendorosa montaña.

Como dice Octavio Paz con relación al Aire:

"Balanza del Vértigo:  
Las rocas no pesan  
Más que nuestras sombras"

# Resultados en el área de matemática

La intención de este capítulo no se limita a la presentación de una serie de resultados e información estadística de la evaluación censal de matemática, en los grados tercero, quinto, séptimo y noveno de la educación básica del calendario B. Su propósito fundamental es mostrar un análisis de estos resultados y aportar elementos que permitan a los profesores enriquecer sus diseños curriculares, sus prácticas pedagógicas y sus propuestas de evaluación.

Es importante reiterar, como lo hemos comentado en otros documentos, que la propuesta de evaluación de competencias en el área tiene fuertes nexos con los referentes teóricos que orientan, o deberían orientar hoy, la matemática en la escuela y que han sido plasmados en nuestro país en dos documentos: la Resolución 2343 y los Lineamientos Curriculares. En estos documentos se plantea que en la matemática escolar, el énfasis debería estar en el planteamiento y resolución de problemas en diversos contextos, en el uso con significado del lenguaje matemático, en la comunicación de ideas, en la modelación de situaciones, en la construcción e interpretación de diversas representaciones y en el desarrollo del pensamiento matemático.

En consecuencia, los criterios de evaluación planteados desde estos documentos no se centran en la valoración de destrezas para operar, o en la repetición de procedimientos algorítmicos y usos del lenguaje y simbolismos; su intención se orienta, fundamentalmente, a valorar hasta qué punto el estudiante ha integrado a su hacer el conocimiento matemático y es capaz de utilizarlo en situaciones que requieren para su solución, razonamiento y modelación.

Desde esta perspectiva, como lo hemos planteado ya, en la evaluación censal de competencias en matemática, exploramos esencialmente el “hacer” de los niños

y jóvenes con los objetos matemáticos: relaciones, propiedades, operaciones, procedimientos, representaciones, significados, formas de razonamiento en contextos diversos. Hacer que se manifiesta en desempeños como: identificar objetos, atributos, relaciones, propiedades, operaciones; reconocer, seleccionar y construir; predecir el efecto de operaciones; construir gráficas; estimar, modelar situaciones, establecer la razonabilidad de los resultados; clasificar; formular problemas; desarrollar estrategias de solución que requieran una o varias operaciones; verificar el significado de la solución; interpretar resultados; argumentar, conjeturar, generalizar propiedades, resultados, soluciones; describir objetos, modelos, relaciones; expresar verbal o cuantitativamente relaciones entre cantidades; leer, interpretar y organizar información; reconocer la relación entre dos o más representaciones; traducir entre diversas representaciones, etcétera.

Se exploran estos desempeños en cada uno de los dominios conceptuales que desde los planteamientos curriculares son fundamentales en la educación básica, a saber: numérico, geométrico, métrico, estadístico y de posibilidades y algebraico (que están descritos en documentos anteriores).

La evaluación de competencias en esta prueba está ligada de manera fundamental al contexto en que se ha planteado la tarea. En este caso, los ítems de tercero y quinto de primaria estuvieron referidos al dibujo “Carnaval de la Historia” y en séptimo y noveno, a los artículos del periódico “Lo que SOMOS”.

En esta aplicación, en la parte de la prueba de ítems de opción múltiple, se propusieron 16 ítems, con cuatro opciones de respuesta para cada uno de los grados evaluados; 11 de los ítems fueron comunes para tercero y quinto y el mismo número (11), fueron también

comunes para séptimo y noveno. De esta manera, pudimos diferenciar más claramente niveles de desempeño comparativos en los dos grupos de grados.

Como en aplicaciones anteriores, se rastrearon en todos los grados los desempeños de los tres niveles referenciados en el marco conceptual: reconocimiento de elementos conceptuales y procedimentales y su uso, producción y generalización en cada uno de los dominios considerados. Para el análisis organizamos las ilustraciones por dominios, niveles y grados, haciendo las

comparaciones pertinentes en los ítems comunes o análogos entre los dos grupos de grados.

## 5.1 ÍTEMS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

En lo que se refiere a los ítems de opción múltiple, 16 en total para cada uno de los grados, se construyó una escala con valor máximo en 306 puntos para proceder a la valoración y se calculó el promedio de puntaje obtenido para cada grado evaluado y la desviación estándar.

Tabla 5.1.1  
Promedios de puntajes y desviaciones estándar por grado en toda la ciudad, en matemática

Grado	Promedio de puntajes <sup>1</sup>	Desviación estándar <sup>2</sup>	Número de estudiantes
Tercero	176.82	58.45	2348
Quinto	206.05	53.75	2283
Séptimo	154.46	51.72	2017
Noveno	175.51	56.15	1900
Global <sup>3</sup>	179.06	58.16	8548

El promedio es un parámetro que indica el valor en torno al cual se dispone la información, en este caso los resultados asociados con la prueba de matemática. La variabilidad o heterogeneidad de los resultados se registra a través de la desviación estándar, la cual está asociada con la ubicación o distancia de los puntajes con relación al promedio. Así, valores altos de este parámetro señalan una gran heterogeneidad y dispersión en la información suministrada por los estudiantes, mientras que valores pequeños indican homogeneidad y baja dispersión.

Puede observarse que el promedio del grado quinto es superior al de tercero y, así mismo, el promedio de noveno es superior al de séptimo, característica interesante que muestra desarrollos en cada uno de los dos grupos de grados. Puesto que se trata de una evaluación censal, pueden establecerse las diferencias entre los resultados de las pruebas aplicadas a estudiantes de un mismo grado en dos momentos diferentes en el tiempo<sup>4</sup> y, por consiguiente, resulta clara la significan-

cia de las diferencias observadas. La comparación de los resultados hallados en 2001 en relación con los encontrados en 1999, permite afirmar lo siguiente:

- Los grados quinto y noveno reflejan resultados superiores.
- La variabilidad de los resultados disminuyó en cerca de un 10%.
- Los grados tercero y séptimo presentaron un descenso en los promedios.

<sup>1</sup> El promedio de puntajes se calcula como la media aritmética de los puntajes de todos los estudiantes de la ciudad, para el grado correspondiente, en matemática.

<sup>2</sup> La desviación estándar de cada grupo de estudiantes se calcula respecto del valor promedio de los puntajes obtenidos, en matemática.

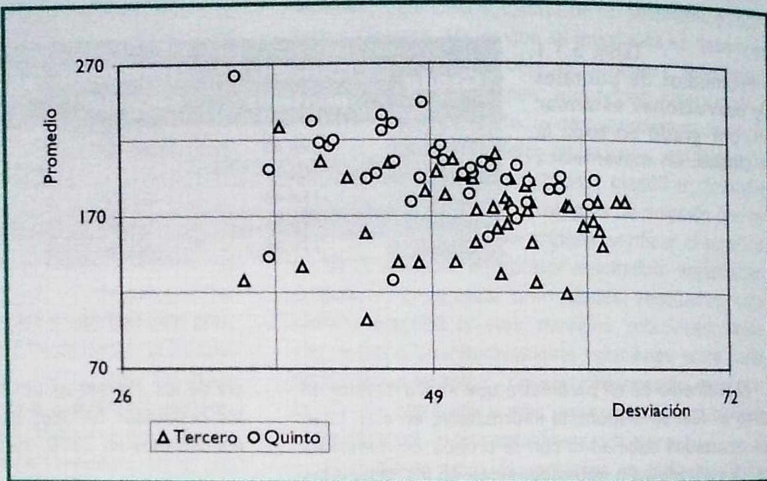
<sup>3</sup> Estos valores se calculan sobre los puntajes obtenidos por todos los estudiantes de la ciudad, en matemática.

<sup>4</sup> Se supone que las poblaciones son estables en el tiempo.

En el caso de grado tercero, la causa, en alguna medida, fue el cambio en la estructura de los ítems, en los que se aumentó el número de opciones de respuesta de tres a cuatro. En los grados tercero y séptimo pudo incidir además, la inclusión de un núcleo común en los instrumentos: en la elaboración de la prueba, se decidió que once ítems fueran comunes para tercero y quinto y otros once para séptimo y noveno.

La figura 5.1.1 muestra otros elementos para el análisis de los resultados en matemática; allí se ubican, en términos de la variabilidad y el promedio, las instituciones de grado tercero (triángulos) y de grado quinto (círculos). Para cada uno de los grados puede considerarse como centro de gravedad de los datos el par: desviación estándar-promedio.

**FIGURA 5.1.1**  
Promedio vs desviación estándar en matemática, grados tercero y quinto en cada institución

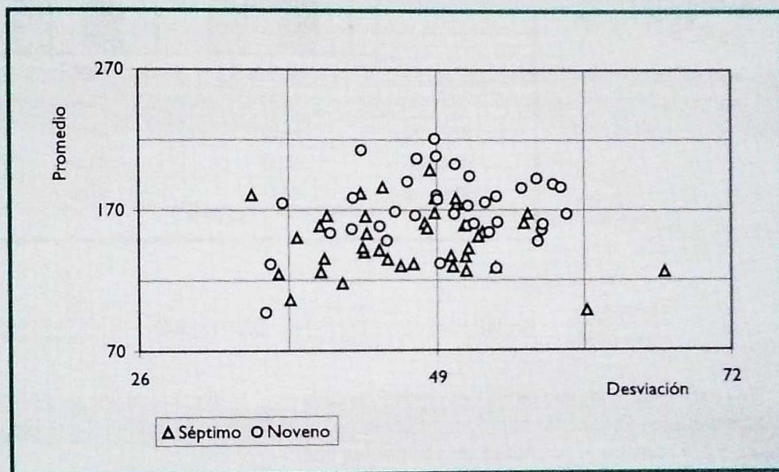


En la figura anterior se muestra que el grado quinto alcanza resultados en promedio superiores a los del grado tercero, lo que se interpreta como el progreso que se espera (por un avance en experiencia y conocimiento) de un grado a otro. Se destaca que el grado quinto, en su mayoría, alcanza resultados mayores que el promedio global, mientras que en el grado tercero los resultados se distribuyen casi en igual proporción por encima y por debajo del promedio global. Se observa que en el grado tercero se tiene una alta variabilidad en los desempeños.

Al comparar los resultados del año 1999 con los del año 2001 para los grados tercero y quinto, se observa una inversión en los resultados. Mientras que en 1999 los estudiantes del grado tercero mostraron desempeños superiores a los de quinto, en el 2001 la situación es al contrario. Una posible explicación puede ser que los actuales estudiantes de quinto, quienes cursaban tercero en 1999, han participado en múltiples actividades sobre el uso con sentido del saber matemático.

Para una indagación semejante a la anterior, en los grados séptimo (triángulos) y noveno (círculos), puede verse la figura 5.1.2.

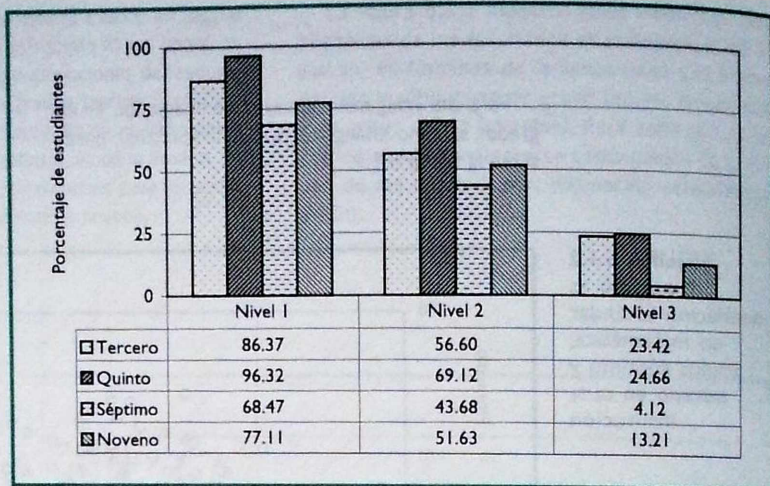
**FIGURA 5.1.2**  
Promedio vs  
desviación estándar  
en matemática,  
grados séptimo y  
noveno en cada  
institución



Puede apreciarse que los estudiantes de grado séptimo, en su mayoría, alcanzan desempeños por debajo del promedio global, mientras que los de grado noveno se distribuyen equitativamente en torno al promedio global. No se observa diferencia en términos de variabilidad para estos dos grados. La forma de la nube de puntos para los años 1999 y 2001 es muy semejante, lo que permite afirmar que no se registran cambios globales en términos de aparición de "nuevos" grupos o conglomerados de instituciones para estos grados.

Otra forma de apreciar los resultados del análisis se ilustra en la tabla 5.1.3, en donde se resumen los porcentajes de estudiantes que superan cada nivel de competencia propuesto en esta evaluación, en el área de matemática y en cada grado evaluado.

**FIGURA 5.1.3**  
**Porcentaje de**  
**estudiantes de**  
**grado tercero,**  
**quinto, séptimo y**  
**noveno que superan**  
**cada nivel de**  
**competencia en el**  
**área de matemática,**  
**en la ciudad**



En relación con cada uno de los tres niveles<sup>5</sup> de competencia que conforman la prueba de matemática, la figura 5.1.3 muestra el porcentaje de estudiantes que alcanza cada nivel de competencia para cada uno de los cuatro grados evaluados.

Se observa que los estudiantes de los grados terminales (quinto y noveno), de cada ciclo de educación básica, son quienes en mayor proporción alcanzan cada uno de los niveles de competencia en matemática. En general, el grado quinto se destaca entre los demás, pues es el grado cuyos estudiantes alcanzan en mayor porcentaje cada uno de los niveles de competencia en matemática.

Una mirada comparativa entre los resultados de 1999 y los de 2001, permite afirmar que:

- En el grado tercero, se presenta un descenso en términos de los porcentajes de estudiantes que superan cada uno de los tres niveles de competencia, mientras en el grado quinto se muestra un progreso.
- El grado séptimo muestra progreso en el nivel de competencia 2, mientras el grado noveno muestra ascenso en los niveles de competencia 1 y 2.

A continuación se discuten los resultados, de acuerdo con cada nivel de competencia.

### **Análisis por niveles**

#### **Nivel 1**

Este nivel, que tiene que ver con el reconocimiento de elementos conceptuales y procedimentales y que está asociado con la identificación y descripción de objetos matemáticos, atributos, relaciones, propiedades, representaciones y operaciones, fue superado por un porcentaje alto de la población: el 86.37% en tercero, el 96.32% en quinto, el 68.47% en séptimo y el 77.11% en noveno, frente a un esperado de 100%.

Se perciben en esta aplicación avances importantes entre tercero y quinto, y entre séptimo y noveno. Seguramente incide en este comportamiento, la consideración de un núcleo común de preguntas en los grupos de grados, como ya ha sido comentado. Los niños

<sup>5</sup> Los porcentajes alcanzados decrecen conforme aumenta el nivel, lo cual avala la complejidad conceptual que se asume en cada uno de éstos.

de tercero, a pesar de estar a catorce puntos del valor esperado, mostraron desempeños en situaciones problemáticas comunes, en las que se indagaba por el reconocimiento de figuras y atributos o representaciones y usos de los números naturales en problemas no

rutinarios. En séptimo y noveno, sería pertinente aún estudiar aspectos relativos al reconocimiento, especialmente en los dominios geométrico y métrico.

Veamos el comportamiento de algunos ítems que corresponden a este nivel.

### GRADOS TERCERO Y QUINTO

*Desempeño: Reconocer, leer y distinguir diferentes representaciones y usos del número en contextos con significado.*  
*Clave: A*

Sabías tú que los Mayas tenían otros símbolos y otras reglas para escribir los números. Mira cómo escribían algunos números:

UNO ●

CINCO ———

SIETE ●●

DIEZ = =

CATORCE ●●●●

QUINCE = = =

Con estos símbolos, 16 se escribiría,

Opciones de respuesta

A. ✓ ●  
= = =

C. ●  
—————

B. ●  
= =

D. ●●●●●●  
—————

Porcentaje de respuestas por opción

	Grado tercero	Grado quinto
A.	78,83%	92,07%
B.	3,71%	2,10%
C.	2,09%	0,88%
D.	15,03%	4,77%

La solución de este ítem requiere que se reconozca una convención, que es una forma de representación de los números naturales en un sistema de numeración diferente al sistema decimal y, además, usar esa convención para representar un número, con la particularidad de que se indaga por el siguiente a uno de los números dados en el ejemplo. El 78,83% de los niños

en tercero y el 92,07% en quinto eligieron la opción correcta; el 15,03% de grado tercero y el 4,77% del grado quinto, eligieron la opción (D), posiblemente por analogía con el sistema decimal. El grupo restante se distribuye entre las otras opciones de respuesta. Es interesante observar que la mayoría de los niños, aun cuando no se hayan aproximado anteriormente a otros

sistemas de numeración, logra interpretar y usar unas reglas de combinación y agrupación sencillas, pero distintas a las trabajadas en los sistemas posicionales y aditivos usuales.

El ítem anterior está retomando aspectos que se referencian para estos grados en Indicadores de Logro como:

- Compara, describe, denomina y cuantifica situa-

ciones de la vida cotidiana usando con sentido los números.

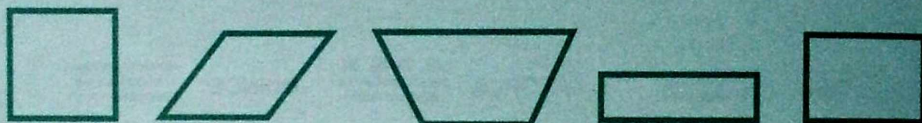
- Identifica los números naturales, los usa en diferentes contextos y los representa en distintas formas.
- Explica sus ideas mediante el empleo de modelos, la interpretación de situaciones y la aplicación de propiedades y relaciones.

## GRADOS TERCERO Y QUINTO

*Desempeño: Reconocer figuras geométricas y atributos medibles. Identificar efectos de transformaciones.*

*Clave: B*

En algunos de los objetos que aparecen en el dibujo, se observan figuras como éstas:



Todas estas figuras,

### Opciones de respuesta

- A. Tienen todos sus lados de la misma medida.
- B. Tienen cuatro lados. ✓
- C. Tienen todos sus ángulos de la misma medida.
- D. Tienen dos lados perpendiculares.

### Porcentaje de respuestas por opción

Grado tercero	Grado quinto
A. 1,79%	A. 1,75%
B. 87,01%	B. 93,78%
C. 4,51%	C. 2,15%
D. 6,05%	D. 2,10%

Este ítem indaga por el reconocimiento de una propiedad común a un conjunto de figuras, reconociendo que permite ir introduciendo a los niños de los primeros grados en un proceso fundamental: la clasificación. Para descartar las opciones (A), (B) ó (C), había que reconocer que no todas las figuras representadas tie-

nen sus cuatro lados de la misma medida: las figuras tienen algunos pares de lados opuestos de la misma medida, pero no todos. Similarmente hay figuras que tienen sus cuatro ángulos de la misma medida (rectos), pero no todas satisfacen esta condición y, finalmente, otras tienen algunos pares de lados perpendiculares.

Este ítem supera el nivel del reconocimiento visual sobre el que se indagaba en otras pruebas para explorar el reconocimiento de propiedades.

El 87,01% de los niños de grado tercero y el 93,78% de grado quinto eligieron la opción correcta; el porcentaje restante se distribuyó aleatoriamente entre las otras opciones de respuesta: posiblemente se orientaron a observar las propiedades de una o unas de las figuras presentadas, pero no interpretaron que la propiedad mencionada debería ser común a todas. Para los más pequeños, la dificultad era la interpretación del cuantificador.

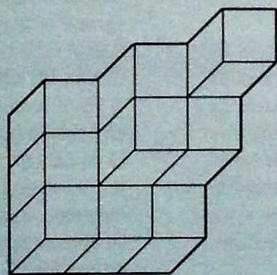
Es importante insistir en que estos aspectos deberían generar una reflexión para el trabajo de aula. Desde el preescolar los niños repiten nombres y esquematizan listados de propiedades (un cuadrado es una figura geométrica que tiene 4 lados "iguales" y cuatro ángulos "iguales", un rectángulo es...), pero, ¿reconocen realmente las propiedades que caracterizan una clase? ¿pueden describir y construir figuras? ¿han iniciado procesos de clasificación? ¿reconocen efectos de transformaciones? etcétera.

## GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

*Desempeño: Reconocer figuras y atributos medibles; identificar efectos de transformaciones.*

*Clave: D*

**CUENTA !!**



La torre representada en el dibujo se construyó con

Opciones de respuesta

- A. 13 cubos.
- B. 9 cubos.
- C. 10 cubos.
- D. 14 cubos. ✓

Porcentaje de respuestas por opción

	Grado tercero	Grado quinto
A.	14,38%	10,47%
B.	16,11%	10,84%
C.	3,17%	1,89%
D.	65,39%	75,47%

En este ítem se indaga por el reconocimiento de un modelo representado en una figura, se orienta esencialmente a explorar el pensamiento espacial de los estudiantes en un nivel inicial. La opción correcta fue elegida, en séptimo por el 65,39% de los jóvenes y en noveno por el 75,47%. El 16,11% en séptimo y el 10,84% en noveno, simplemente hicieron un conteo de los cubos que se aprecian de frente sin reconocer la espacialidad. Los restantes estudiantes realizaron un conteo parcial, y no pudieron visualizar completamente esta estructura sencilla. Es importante recordar aquí, que en el documento sobre Lineamientos Curriculares se plantea la importancia de enriquecer el trabajo escolar en geometría desarrollando, desde los primeros grados, procesos cognitivos en los que se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus traducciones a representaciones materiales. Con respecto a los sistemas geométricos en el citado documento se comenta:

...constituidos en herramientas de exploración y representación del espacio; se construyen a través de la exploración activa y la modelación del espacio. La construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones que avanza desde el espacio intuitivo a un espacio conceptual y abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas...

De nuevo, los comentarios que se plantean en los ítems anteriores, no resultan extraños desde lo curricular; basta explorar logros de la Resolución 2343 como:

- Identifica y clasifica fronteras y regiones de objetos en el plano y en el espacio, reconoce en ellos formas y figuras a través de la imaginación, del dibujo o de la construcción.
- Reconoce características de sólidos, figuras planas, los usa en trabajos prácticos como mediciones, elaboración de dibujos y construcción de modelos.
- Construye modelos geométricos, esquemas, planos y maquetas utilizando escalas, instrumentos y técnicas apropiadas y visualiza, interpreta y efectúa representaciones gráficas de objetos en el plano.

## Nivel 2

Este nivel, que se refiere a la interpretación y al uso de elementos conceptuales y procedimentales y que está asociado con desempeños como relacionar, clasificar, expresar patrones de variación, dar significado a la información, traducir entre diferentes representaciones, agrupa el mayor número de ítems (para nosotros da cuenta de manera más significativa de las competencias de los niños). El nivel fue superado en tercero por el 56.60% de los estudiantes, en quinto por el 69.12%, en séptimo por el 43.68% y en noveno por el 51.63%. El porcentaje esperado de superación es del 80%. Estos resultados señalan un avance importante de los niños del grado quinto y en los jóvenes de séptimo y noveno; se percibe también un avance notable entre los grupos de grados. Con respecto a la aplicación anterior, se aprecia un nivel superior de significación de los conceptos, procedimientos, estrategias, formas de razonamiento. En esta prueba se abordan con mayor propiedad las situaciones problemáticas que se plantean.



Presentamos enseguida el análisis de algunos de los ítems de este nivel.

## GRADO TERCERO

*Desempeño: Interpretar y describir información gráfica.*

*Clave: A*

Hay muchos participando en el carnaval de la historia. En el coche barco viajan hombres, mujeres y animales. Observa la tabla en que anotamos la cuenta.

MUJERES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
HOMBRES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ANIMALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

¡ Contamos 13 animales !

Entre personas y animales hay en total,

Opciones de respuesta

- A. 73 ✓  
 B. 63  
 C. 68  
 D. 13

Porcentaje de respuestas por opción

- A. 58,47%  
 B. 18,57  
 C. 8,22%  
 D. 11,92%

En esta pregunta se requería inicialmente leer la información contenida en la tabla. Para ello es necesario interpretar a partir del enunciado: "Contamos trece animales", que cada línea (l) representa una unidad y en cada cuadro completo hay un grupo de cinco unidades. Una vez reconocida esta forma de realizar el conteo, el problema se reduce a un esquema simple de la adición,

como agregar o añadir. En este grado, el 58,47% de los niños eligió la opción correcta, es decir, logró usar el enunciado para determinar la manera como se organizó la tabla para presentar la información numérica; el 18,57% interpretó la representación, pero por un error en el algoritmo (suma llevando) eligió la opción (B) como respuesta; el 11,92% eligió la opción (D), no comprendió la

situación y se limitó a repetir el dato numérico que se presentó en la información inicial. Actividades como la propuesta aquí, además de enriquecer el pensamiento numérico de los niños, los potencia para abordar amplios campos de aplicación de la matemática. Nos preocupa que la matemática escolar siga aún ligada exclusivamente al problema de hacer cuentas en contextos ni siquiera pertinentes a la cotidianidad.

En el grado quinto se propuso una pregunta similar, con la única variación de dos de los datos numéricos en la tabla (mujeres 12, hombres 48): el 73,76% de los niños de este grado eligió la opción correcta y el 21%

eligió las opciones donde se aprecian errores algorítmicos. Sólo el 4,29% se limitó a escoger el dato numérico explícito en el enunciado (13).

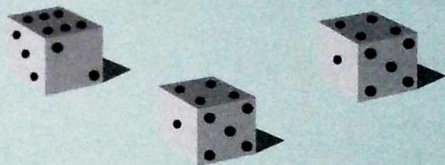
Se relaciona este ítem con aspectos de Indicadores como los siguientes:

- Interpreta y usa datos presentados en tablas y en diagramas.
- Reconoce la importancia de averiguar datos y analizarlos para tomar decisiones.
- Explora y descubre propiedades interesantes y regularidades de los números.

## GRADO QUINTO

*Desempeño: Interpretar y analizar fenómenos aleatorios: hacer arreglos y combinaciones.*

*Clave: D*



¿Adivinen qué puntaje no puedo obtener si lanzo al tiempo estos tres dados?

Opciones de respuesta

- A. 3  
 B. 10  
 C. 17  
 D. 19 ✓

Porcentaje de respuestas por opción

- A. 13,36%  
 B. 7,05%  
 C. 8,54%  
 D. 70,56%

Este ítem está referido al llamado que se hace en el documento sobre Lineamientos Curriculares de la Educación Básica, "Pensamiento Aleatorio", que en niveles iniciales se relacionan con la exploración de posibilidades, con la búsqueda de regularidades, con el conteo. En este caso los niños debían estudiar los posibles puntajes, que dependen de las "posibles sumas" de triplas de dígitos seleccionados en el conjunto {1,2,3,4,5,6}. Veamos una manera de responder a la pregunta: ¿Cuál de los siguientes puntajes **NO** es posible obtener?

Los niños pudieron descartar opciones con un razonamiento como: ¿Es posible obtener 3 puntos? **Sí**, hay una única forma: cuando todos los dados caen en uno. ¿Es posible obtener 10 puntos? **Sí**, cuando dos de los dados caen en 4 y el otro en 2 ó cuando dos caen en 3 y el otro en 4; ¿Es posible obtener 17? **Sí**, cuando dos de los dados caen en 6 y uno en 5. Pero no es posible obtener 19 puntos, con las condiciones dadas. Este razonamiento o uno más interesante lo hizo el 70.56% de los niños del grado quinto que respondieron correc-

tamente la pregunta; el 29% restante no comprendió la negación, que desde luego complica el enunciado y seleccionó otra de las opciones, con una tendencia mayor a elegir la opción (C).

Una pregunta similar se planteó en el grado tercero (Ítem 26), y aunque allí se tomaron dos dados, se preguntó por el "máximo puntaje posible", hecho que le da un nivel importante de complejidad. Sin embargo, el 62,65% de los niños eligió la opción correcta; el 16,10% eligió "el número mayor" que aparecía en las opciones, que desde luego no puede obtenerse con dos dados normales en un lanzamiento; el 15,16% escogió 6 puntos, "máximo posible" al lanzar un dado e interpretó parcialmente el enunciado; y el 5,40% se inclinó por 11 puntos, suponiendo probablemente la condición, "los números no pueden repetirse".

Estas situaciones hacen referencia a Indicadores como los siguientes:

- Explorar arreglos y combinaciones.
- Realizar experimentos aleatorios sencillos.



## GRADO SÉPTIMO

*Desempeño: Dar significado a información numérica y traducir entre diferentes representaciones.*  
*Clave: C*

Observa la tabla

## RAPICOPIAS

NÚMERO DE COPIAS	PRECIO
50	\$ 1.800
150	\$ 4.800
400	\$ 32.000

Es correcto afirmar que en "RAPICOPIAS"

Opciones de respuesta

- A. \$32.000 valen 100 copias.
- B. 400 copias valen \$12.800.
- C. 500 copias valen \$18.000. ✓
- D. 400 copias valen \$14.000.

Porcentaje de respuestas por opción

- A. 6,59%
- B. 50,02%
- C. 23,35%
- D. 16,71%

El ítem requería una lectura e interpretación de la información numérica presentada en la tabla para identificar un patrón de variación, en este caso la relación entre el número de copias y el precio unitario de cada copia. Para 50 copias el precio unitario es \$36, para 150 copias el precio unitario es \$32; de estas dos informaciones se podía inferir que para números mayores de copias va decreciendo el precio unitario. En ese contexto, 100 copias no podrían valer \$32.000, pues cada copia tendría un costo de \$320; 500 copias no podrían valer \$18.000 pues se estaría asumiendo un costo unitario constante deducido de la primera información de la tabla (posiblemente con un razonamiento del tipo, si 50

valen \$1.800, 10 veces más copias valen 10 veces más: \$18.000); 400 copias no podrían valer \$14.000, pues el costo unitario sería superior al de 150. La única opción desde este contexto es que 400 copias valgan \$12.800; se conserva así el costo unitario de \$32. El 50% de estudiantes eligió la opción correcta, pero debe reconocerse que allí pudo presentarse, en algunos, la observación de una supuesta regularidad de la tabla: 50 valen \$1.800, 150 valen \$4.800, 400 valen \$12.800; sería pertinente explorar el razonamiento de los estudiantes en el aula. El 23,35% eligió la opción (C) y el 16,71% la opción (D), elección ligada posiblemente a un error operatorio: cuando se asume que se conserva el precio unitario, 400 copias valdrían \$14.400; los restantes eligieron la opción (A). Es importante discutir este tipo de situación con los estudiantes. Por los contextos en que se trabaja la variación en el aula, los estudiantes podrían pensar que en cualquier caso se da una relación de proporcionalidad directa; para ellos bastaría un dato de la tabla para deducir la razón, sin estudiar el comportamiento de los otros pares.

Este ítem se relaciona con Indicadores como:

- Identifica y usa los números enteros y los racionales en diferentes contextos, los representa en diversas formas y establece relaciones entre ellos.
- Representa y analiza relaciones y funciones utilizando, tablas, expresiones orales, ecuaciones y gráficas.

### Nivel 3

Este nivel es considerado en nuestro referente teórico, como el de producción y generalización, asociado con desempeños como: comparar y transformar, construir modelos y representaciones, formular problemas, argumentar sobre procedimientos y propiedades, inferir, aproximar y estimar. Fue superado en grado tercero por el 23.42% de los niños, en quinto por el 24.66%; en séptimo fue superado por el 4% y en noveno por el 13.21%, frente a un esperado del 60%. Es importante resaltar que, de nuevo, como en otras aplicaciones en la Educación Básica Primaria, se muestra en este nivel porcentajes superiores a la secundaria. Los niños de quinto grado, en esta aplicación, tuvieron un ascenso importante respecto a la aplicación del año 1.999. Entre séptimo y noveno se aprecia una diferencia notable en este nivel; en séptimo posiblemente por la complejidad de algunos ítems de la parte común, se muestran desempeños significativamente bajos. Resulta prioritario que los profesores en sus aulas exploren situaciones relacionadas con estos desempeños, analicen los tópicos planteados en ellas, ¿resultan o no pertinentes para trabajar con los niños y jóvenes de estos grados? ¿están relacionados con propuestas que se trabajan en el aula? ¿requieren ser potenciados?

Algunos ítems correspondientes a este nivel son los siguientes:

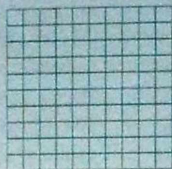


## GRADO QUINTO

Desempeño: Resolver problemas geométricos o métricos usando argumentaciones deductivas o inductivas.  
Clave: A

¡Sigamos con los pasatiempos!, propone el payaso.

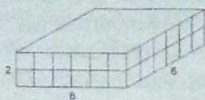
Le doy un premio al pasajero que construya la cajita de  
MAYOR VOLUMEN, con este pedazo de papel



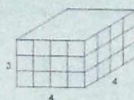
Tú crees que ganó el pasajero que propuso,

Opciones de respuesta

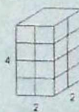
A. ✓



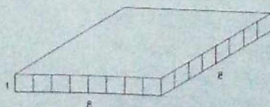
B.



C.



D.



Porcentaje de respuestas por opción

A. 29,08%

B. 22,60%

C. 19,05%

D. 28,16%

El ítem anterior indaga por la noción de volumen de sólidos sencillos y sugiere un patrón y una unidad; se observó, a partir del análisis que hicieron los niños, que no reconocieron las tres dimensiones; basta que la base tenga mayor área o que la caja sea más alta, para que el volumen sea mayor. La otra dimensión no se tiene en cuenta. El 29,08% eligió la opción correcta, pero porcentajes similares (22,60%, 19,05%, 28,16%) eligieron entre las otras opciones; a alturas mayores 2 o 3 unidades, mayor volumen. Área de la "base" mayor, 64 unidades cuadradas, mayor volumen.

Posiblemente, si actividades como esta se proponen en forma práctica en el aula, para trabajar intuitivamente las nociones de volumen y capacidad, los niños y niñas se enriquecerían mucho. Un análisis de los Lineamientos Curriculares, nos muestra que esta situación no debería presentarse, pues desde el nivel preescolar se inicia un trabajo de reconocimiento y caracterización de sólidos y figuras, identificando bordes, caras, construcción de torres para ir reconociendo la tridimensionalidad (con el mismo número de cubos puedo construir diferentes torres). Pero pareciera que este trabajo es ocasional en los grados siguientes y no está ligado a procesos de clasificación, a la construcción de magnitudes, a la conservación; no aborda realmente las relaciones fundamentales entre los dominios geométrico y métrico. Se limita a la repetición

esquemática de propiedades y de algunas fórmulas que, por su falta de significado, son olvidadas muy pronto por los estudiantes.

Para fortalecer el trabajo en geometría en este nivel deben proponerse diferentes tareas usando diversos materiales: construir y analizar modelos de sólidos y formas, utilizar dobleces de papel, dibujar e interpretar diferentes clases de esquemas; realizar actividades para desarrollar el pensamiento visual. Se considera de suma importancia la exploración activa del espacio tridimensional en la realidad concreta y en la imaginación y la representación de objetos sólidos ubicados en el espacio, la comunicación y expresión de información espacial plasmada en el espacio bidimensional y la realización e interpretación del dibujo elaborado en perspectiva.

En la Resolución 2343 remitimos al profesor a algunos de los logros relacionados con estos ítems,

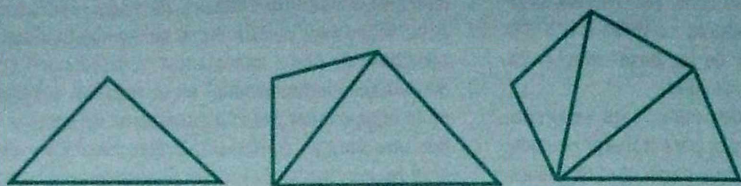
- Identifica en objetos y situaciones de su entorno las magnitudes de longitud, volumen y capacidad, reconoce procesos de conservación y desarrolla procesos de medición de dichas magnitudes.
- Reconoce características de figuras planas, las utiliza en su vida cotidiana en trabajos prácticos como mediciones, elaboración de dibujos y construcción de modelos.



## GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

Desempeño: Resolver problemas geométricos usando argumentaciones deductivas e inductivas.  
Clave: C

¿CUÁL SIGUE?



Observando la secuencia de polígonos podemos concluir que los ángulos internos de un polígono de 7 lados suman:

Opciones de respuesta

- A. 720 grados.  
B. 360 grados.  
C. 900 grados. ✓  
D. 1.260 grados.

Porcentaje de respuestas por opción

Grado séptimo

- A. 22,26%  
B. 30,79%  
C. 22,46%  
D. 15,02%

Grado noveno

- A. 21,53%  
B. 23,47%  
C. 26,79%  
D. 19,58%

En este ítem, se pretendía que los jóvenes estudiaran la secuencia de polígonos de la ilustración: de tres, cuatro y cinco lados. Igualmente, que observaran que para  $n = 3$  tenemos un triángulo y sus ángulos internos suman  $180^\circ$ ; para  $n = 4$  tenemos un cuadrilátero convexo que puede descomponerse en dos triángulos y por tanto sus ángulos interiores suman  $2 \times 180^\circ$ ; el polígono convexo de 5 lados puede descomponerse en 3 triángulos, sus ángulos internos suman en consecuencia  $3 \times 180^\circ$ ; así, podrían ya deducir que el de 6 lados se descompone en 4 triángulos y concluir que el de siete se descompone en 5 triángulos, de donde la suma de sus ángulos internos es  $5 \times 180^\circ$ , es decir 900 grados. Inductivamente, con este tipo de razonamiento, el estudiante podría llegar a comprender que la suma de los ángulos internos de un polígono convexo de  $n$  lados es  $(n - 2) \times 180^\circ$ .

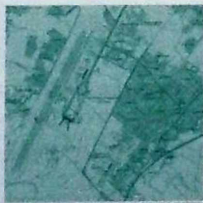
De ninguna manera se intentaba indagar por la evocación de una fórmula; se esperaba que el estudiante se apoyara en la observación y el análisis de la secuencia para sacar una conclusión. El 22,46% de estudiantes de séptimo y el 26,79% de noveno eligieron la opción co-

recta. El 30,79% de séptimo y el 23,47% de noveno, eligieron la opción (B), ( $360^\circ$ ), suponiendo probablemente que la suma de los ángulos internos de todo polígono de cuatro lados o más, es  $360^\circ$ . Tanto en séptimo como en noveno, aproximadamente, el 22% eligió  $720^\circ$ , probablemente pensando en el polígono siguiente al que aparece ilustrado (es probable que hayan sido inducidos por el enunciado ¡CUÁL SIGUE!). Porcentajes importantes (el 15,02% en séptimo y el 19,58% en noveno) simplemente multiplicaron el número de lados (7) por 180 y eligieron la opción (D), sin estudiar la secuencia presentada. Entre el 8% y el 9% no respondieron el ítem.

Es importante que los profesores reflexionen sobre el trabajo que se está realizando en el dominio geométrico con los estudiantes, pues realmente los elementos conceptuales requeridos para abordar el problema eran mínimos.

Este ítem abordaría aspectos del Indicador,

- Visualiza, reconoce y efectúa transformaciones de polígonos en el plano y las utiliza para establecer congruencia, semejanza y simetría entre figuras.



### Análisis por desempeños

Desde otra perspectiva, puede apreciarse el resultado de los porcentajes de respuestas correctas dadas a los ítems que conforman cada uno de los desempeños evaluados por niveles. Esta información está recogida en la tabla 5.1.2.

Tabla 5.1.2  
Perfil cualitativo del Distrito Capital en matemática.  
Porcentaje de respuestas correctas a los ítems correspondientes a cada desempeño

NIVEL DE COMPETENCIA	Desempeño Evaluado	Porcentaje de respuestas correctas en cada desempeño				
		Tercero	Quinto	Séptimo	Noveno	Esperado
1. RECONOCIMIENTO Y DISTINCIÓN	Reconocer figuras geométricas y atributos medibles: identificar los efectos de transformaciones.	90.57	94.63	65.39	75.47	100
	Reconocer, leer y distinguir diferentes representaciones y usos del número en contextos con significado.	76.25	90.23	88.20	85.68	100
2. INTERPRETACIÓN	Interpretar y describir información gráfica.	57.05	68.62	86.07	95.21	80
	Expresar patrones de variación y establecer relaciones de proporcionalidad: resolver problemas de estructura aditiva o multiplicativa.	59.97	73.28	55.58	50.47	80
	Interpretar y analizar fenómenos aleatorios: hacer arreglos y combinaciones.	62.65	70.57	65.39	75.47	80
	Resolver situaciones problemáticas que requieren la utilización de propiedades métricas, geométricas o aritméticas.	69.61	65.72	47.22	50.13	80
	Dar significado a información numérica y traducir entre diferentes representaciones.	61.33	82.92	57.16	67.79	80
3. PRODUCCIÓN	Transformar expresiones numéricas o métricas relativas a situaciones problemáticas	21.38	35.26	31.23	34.39	60
	Resolver problemas geométricos o numéricos usando argumentaciones deductivas e inductivas.	56.60	51.51	22.46	36.32	60
	Identificar patrones o regularidades. Hacer generalizaciones	35.43	47.96	19.34	47.53	60

En los dos desempeños del primer nivel, aunque todos los grados muestran avance, por lo menos en uno de los desempeños, con respecto a la aplicación del año 1.999, los grados quinto y noveno avanzan en los dos desempeños; en el caso de noveno se destaca un incremento cercano al 22% en uno de ellos. En los grados tercero y quinto, el desempeño del dominio geométrico-métrico supera al del dominio numérico y en séptimo y noveno la situación es contraria. En séptimo y noveno (especialmente en séptimo) es realmente bajo el logro en el dominio geométrico-métrico comparado con el porcentaje esperado, especialmente si tenemos en cuenta que nos referimos a niveles iniciales de reconocimiento.

Con excepción de los desempeños: "Expresar patrones de variación" y "Resolver situaciones problemáticas", que requieren la utilización de propiedades métricas, geométricas o aritméticas, en los restantes desempeños del nivel 2, se evidencia un avance muy significativo entre grupos de grados, tercero-quinto, séptimo-noveno; pero se aprecia un descenso muy importante de quinto a séptimo. En los grados séptimo y noveno el desempeño: "Interpretar y describir información gráfica", supera el esperado. Es importante resaltar que en todos los desempeños de este nivel, los niños de quinto se alejan menos del valor esperado e inclusive en uno de ellos, lo superan. Así mismo, es notable el avance en todos los desempeños respecto a la aplicación anterior, situación que con una excepción se observa también en noveno. Otro hecho se presenta en tercero y séptimo, grados en los que se observa un descenso importante en varios desempeños; la situación en tercero podría explicarse, en alguna medida, por el número de opciones de respuesta en la prueba (en esta aplicación tienen el mismo número que en los otros grados), pero en el caso de séptimo no podría alegarse esta situación.

En los grados séptimo y noveno, dos desempeños importantes de este nivel, "Expresar patrones de variación" y "Resolver situaciones problema que requieren la utilización de propiedades, numéricas, geométricas o métricas", presentan una distancia bastante significativa con respecto al valor esperado (entre 30 y 33 puntos por debajo). Si bien en la aplicación anterior se presentaban similares distancias (32, 33, 35 puntos), es importante que se genere en la comunidad de educadores matemáticos, un análisis cuidadoso sobre es-

tos desempeños, no sólo porque desde la concepción de la prueba los desempeños de este nivel tienen especial importancia, pues nos permiten caracterizar realmente la competencia en el área, sino porque se está indagando en ellos el uso de nociones básicas en la formación matemática de los niños y jóvenes. Entre estas nociones básicas encontramos el análisis de patrones de variación aditiva o multiplicativa, el significado de la fracción como razón entre dos cantidades, la proporcionalidad directa expresada a través de tablas o ecuaciones, la construcción y análisis de modelos matemáticos de los problemas dados, la identificación de variables y la interpretación de relaciones entre otras. Es muy importante que los profesores sigan trabajando arduamente en ambientes de resolución de problemas aditivos y multiplicativos, problemas que requieran usar propiedades métricas, geométricas o aritméticas con énfasis en los de carácter abierto y no rutinarios, y en el diseño de situaciones que permitan explorar arreglos y requieran dar significado a información y usar diferentes representaciones.

Respecto a la interpretación y análisis de fenómenos aleatorios, se presenta un pequeño ascenso en noveno, con respecto a la anterior aplicación, pero en los otros grados se nota un descenso. Es importante reiterar a los profesores que las situaciones que indagan por este desempeño son de carácter esencialmente abierto y requieren situaciones de juego con posibilidades (no de conceptos formales de probabilidad). Consideramos que los niños y jóvenes las pueden abordar, aunque no hayan sido objeto de un conocimiento formal en las aulas. Pero posiblemente por el impacto de algunas prácticas escolares, los estudiantes, en las pruebas, no exploran creativamente las situaciones, tienden a buscar fórmulas o algoritmos, empiezan a desechar las estrategias más potentes del pensamiento matemático como: explorar posibilidades, elaborar esquemas o representaciones, jugar con el ensayo y el error y otros procesos creativos.

Los desempeños del nivel 3 presentaron, en términos generales, porcentajes bajos, que en algunos casos se distancian más de 30 puntos del esperado. Estos desempeños, como ya se ha comentado, se relacionan con la transformación de expresiones, la generalización, la inferencia o con la resolución de problemas geométricos, numéricos o métricos usando argumentaciones



deductivas o inductivas. Siguen apareciendo dificultades que podrían provenir de la interpretación de los contextos o de la poca familiaridad con situaciones que indaguen por estos desempeños en las aulas. Sería muy interesante que, a partir de este análisis, los profesores reflexionaran sobre los diseños y tipos de prácticas que se privilegian desde los grados de la Educación Básica Primaria y se enfatizan en la Educación Secundaria. En estos desempeños aparecen elementos que tocan de cerca la identificación y expresión de regularidades, la generalización, el uso de diferentes representaciones, la traducción entre diferentes lenguajes, la modelación, las formas de argumentación más formales, aspectos que, en teoría, deberían empezar a privilegiarse en la secundaria. Aunque en esta ocasión los estudiantes de noveno abordaron con mayor propiedad la traducción al lenguaje algebraico, en la identificación de patrones y la generalización, que son inherentes al mismo dominio, no demostraron la misma destreza. En todos los grados las dificultades son más notables cuando se requiere hacer inferencias, conclusiones o argumentar sobre una situación problemática. De nuevo, como ya se comentó, este hecho podría estar muy ligado al contexto no tradicional en el que se plantean dichas situaciones.

## 5.2 ANÁLISIS, EN LOS DISTINTOS DOMINIOS, DE ALGUNOS ÍTEMS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

En el análisis que presentamos a continuación, pretendemos describir algunos de los ítems de la prueba y, a la par que estudiamos su comportamiento, discutir los referentes curriculares que subyacen a las competencias y desempeños por los que indagamos en los gra-

dos tercero, quinto, séptimo y noveno, con énfasis en las implicaciones que podría tener este análisis en los diseños y en las prácticas pedagógicas.

### Dominio Geométrico-Métrico

Según el documento de Lineamientos Curriculares y la Resolución 2343 de Indicadores de Logro, la geometría en los primeros niveles de la Educación Básica debería estar orientada a desarrollar, en los estudiantes, la comprensión del espacio y la toma de conciencia de sus experiencias espaciales. Para ello conviene que realicen tareas usando múltiples materiales, construyan y analicen modelos de sólidos y formas, dibujen e interpreten diferentes clases de esquemas y desarrollen su pensamiento visual, así, paso a paso pueden llegar al análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio mediante la observación de patrones y regularidades.

Respecto a la Educación Básica Secundaria, es apropiado partir de una introducción inicial por caminos informales, para llegar a una aproximación activa a los teoremas matemáticos y la inclusión de nuevas tecnologías en el currículo de geometría. Es pertinente en estos grados, como se propone en uno de los indicadores, la integración e interpretación de los tópicos geométricos en contextos de la naturaleza y la técnica, el énfasis en aplicaciones de la geometría, el estudio de la perspectiva, el dibujo e interpretación de representaciones visuales.

El trabajo en este dominio debería fortalecerse desde distintas dimensiones: solución de problemas significativos de medición, modelación, diseño y construcción, conocimiento del plano y del espacio: estudio más profundo de figuras y formas, razonamiento so-



bre patrones geométricos usando transformaciones o análisis de congruencia y semejanza. Es importante resaltar que el razonamiento deductivo debería ser potenciado como una manera de pensar: desde los grados iniciales, una aproximación informal a la geometría puede ser seria y argumentada. No es clara, ni pertinente una distinción abrupta entre una presentación informal y una rigurosa. Como anota E. Wittmann en su artículo “¿When is a proof a proof?”, “Una de las principales tareas de la didáctica de la matemática en un futuro cercano, será escribir la matemática informal rigurosamente”.

En lo que respecta al dominio métrico, los Lineamientos Curriculares hacen énfasis en la construcción de los conceptos de cada magnitud (longitud, área, volumen, capacidad, masa y otros); en la comprensión de los procesos de conservación; en la estimación de magnitudes, la apreciación del rango, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos; en el uso de unidades, la selección y uso de instrumentos, la comprensión de conceptos como perímetro, área, superficie del área y volumen, entre otros.

El análisis de los Lineamientos Curriculares y de los resultados alcanzados en la prueba en estos dominios, nos motivan a sugerir a los profesores algunos elementos para tener en cuenta en su quehacer pedagógico. Dado que los procesos de estimación ayudan a los niños a reforzar la comprensión de los atributos y la medición y les permiten adquirir conciencia del tamaño de las unidades, su desarrollo requiere determinadas referencias que sirvan de elementos de comparación y sean utilizables en cualquier momento: medidas corporales, distancias familiares (casa-escuela, salón-patio de recreo, etcétera), así como una práctica constante con actividades propuestas en los diferentes grados.

Considerando los elementos anteriores, identificamos algunos aspectos fundamentales que los niños y jóvenes que presentaron las pruebas deberían haber trabajado en sus aulas; son ellos:

- Reconocimiento de figuras geométricas y descripción de sus propiedades.
- Construcción y clasificación de figuras geométricas y de sólidos sencillos.
- Sentido espacial, visualización de figuras y formas.
- Uso de patrones de medidas estándar y no estándar, comparación.
- Perímetro y área de figuras planas (usando recubrimiento y relaciones entre ellas).
- Nociones de volumen y capacidad.
- Estimación de medida y uso en resolución de problemas y situaciones cotidianas.
- Transformación de figuras geométricas.
- Representación y resolución de problemas por medio de modelos geométricos.
- Comprensión y aplicación de proporciones, relaciones y propiedades geométricas.
- Estructura y uso de sistemas de medida.
- Planteamiento y resolución de problemas de aplicación de conceptos geométricos y métricos.

Los ítems planteados en la prueba están relacionados con estos aspectos, desde luego en el contexto seleccionado, que en el caso de Primaria es la escena de “Carnaval de la Historia”, y en el de Secundaria, los artículos del periódico “Lo que SOMOS”. Ilustraremos y analizaremos a continuación algunos de ellos, otros se han presentado en los apartes anteriores.

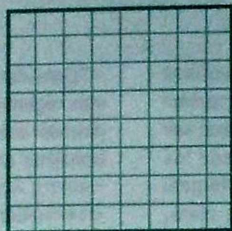
## GRADO TERCERO Y QUINTO

Desempeños: Interpretar y describir información gráfica.

Resolver situaciones problemáticas que requieren la utilización de propiedades métricas, geométricas o aritméticas.

Clave: C

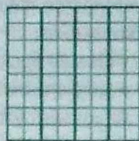
¡No se desesperen, voy a proponerles unos pasatiempos!, les dice el payaso que va en el barco,  
- les voy a entregar una hoja de papel como ésta:



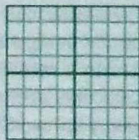
¡Tienen premio todos los que doblen la hoja en 4 regiones de la misma área! El que no ganó fue

Opciones de respuesta

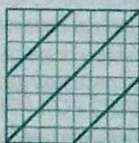
A.



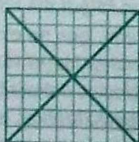
B.



C. ✓



D.



Porcentaje de respuestas por opción

Grado tercero

Grado quinto

A. 9,67%

A. 6,92%

B. 26,45%

B. 25,36%

C. 55,62%

C. 63,47%

D. 7,37%

D. 3,55%

Este ítem indaga, de una parte, por la noción de área de una región plana a través del uso de recubrimientos, y por otra, por el significado de la fracción como parte de un todo (en este caso de una magnitud continua, el área); es de anotar que tiene un nivel importante de dificultad que proviene del hecho de preguntar por “la hoja que NO está doblada en 4 regiones de la misma área”; sin embargo, el 55,62% de los niños de tercero y 63,47% de los de quinto respondieron correctamente; el 26,45% de los niños de tercero y el 25,36% de quinto, no interpretaron la negación que aparece en el enunciado y, probablemente, por ser la división más usual de una región rectangular, eligieron la opción (B); en forma similar procedieron, probablemente, los que eligieron la opción (A), aunque en porcentajes menores; los restantes, eligieron la opción (D). En términos generales, puede concluirse que los niños de

estos grados usan un patrón de área y establecen comparaciones.

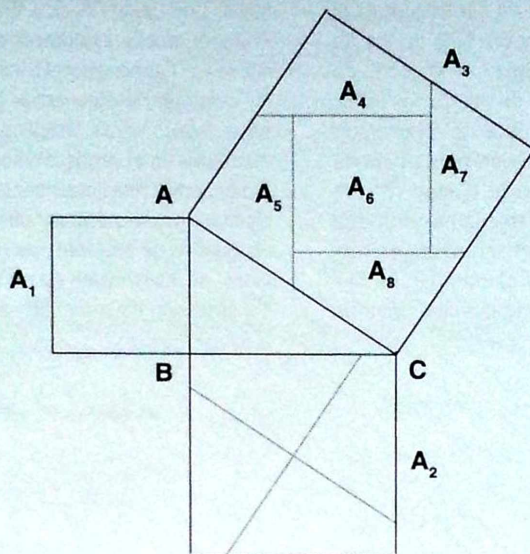
Es importante propiciar, en contextos más interesantes y complejos, este tipo de situaciones y no insistir esquemáticamente en un listado de fórmulas. Recordemos que no conviene presentar prematuramente fórmulas hasta cuando el sentido de medir y la estimación hayan sido desarrollados. En los dos últimos grados de Primaria, puede explorarse el significado de las fórmulas en las figuras geométricas más familiares (rectángulo, cuadrado) y aprovechar las relaciones geométricas para deducir otras sencillas (triángulo, paralelogramo, etcétera); en el grado quinto puede iniciarse una exploración sobre relaciones numéricas entre longitudes, por ejemplo, medir o estimar dimensiones reales a partir de un plano o de una foto; las nociones iniciales de semejanza, se constituyen como un punto de apoyo para la construcción del concepto de proporcionalidad.



## GRADO SÉPTIMO

Transformar expresiones numéricas o métricas relativas a situaciones problemáticas.

Clave: C



Si los lados de los cuadrados  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$  del ROMPECABEZAS GEOMÉTRICO miden 3, 4 y 5 unidades, respectivamente, el triángulo ABC tiene

Opciones de respuesta

- A. 10 unidades cuadradas.
- B. 12 unidades cuadradas.
- C. 6 unidades cuadradas. ✓
- D. 60 unidades cuadradas.

Porcentaje de respuestas por opción

A.	6,05%
B.	43,98%
C.	34,90%
D.	10,31%

Para trabajar este problema, el estudiante debía reconocer en la figura que se presenta en los **Pasatiempos**, los cuadrados  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$ , asociar las dimensiones dadas (3, 4, 5 unidades) a sus lados y relacionar éstas con los lados del triángulo **ABC**. Si considera como base el lado BC que mide 4 unidades y la altura AB de 3 unidades, el área del triángulo, es de 6 unidades cuadradas. A pesar de la aparente sencillez de la situación planteada, menos del 40% de estudiantes de este grado resolvió el ítem. La opción (B) fue elegida por el 43,98% de estudiantes. Aparentemente, reconocieron las dimensiones de los lados del triángulo pero, o bien supusieron que bastaba multiplicar, base por altura, o no reconocieron el triángulo como tal; lo consideraron como un rectángulo o sumaron las dimensiones de los lados (confundieron área con perímetro) y no se fijaron en el tipo de unidades a las que se hace referencia en las opciones de respuesta. Se presenta una situación similar a la anterior en el 10,31% que eligió la opción (D); si el perímetro es la suma de los lados, el "área será el producto". Finalmente, el 6,05% que eligió la opción (A), tomó posiblemente como base AC (5 unidades) y BC como una altura sobre este lado,

concluyendo que el área es de 10 unidades cuadradas.

Nótese que se observan allí múltiples dificultades que van, desde el reconocimiento mismo de las figuras planas y sus propiedades, hasta el uso indiscriminado de "fórmulas", que aparentemente no tienen nada que ver con las propiedades que las caracterizan. En aplicaciones anteriores ya se habían presentado comentarios a este respecto. No se aprecia aún, que aspectos tan básicos en los dominios geométrico y métrico se hayan enriquecido. Probablemente, el tipo de planteamiento que se presenta sobre estos temas se limita, en muchas ocasiones, a trabajar los aspectos netamente aritméticos de la medición en esquemas muy repetitivos y descontextualizados: "Dadas altura y base de un rectángulo o de un triángulo" o "usar la fórmula para determinar el área", que no se relacionan con la construcción, las relaciones, la deducción de relaciones, los argumentos de semejanza. En fin, como lo comentamos anteriormente, lo fundamental en este tema es la comprensión y aplicación de proporciones, relaciones y propiedades geométricas.

Un ítem en noveno con referencia al mismo contexto, pero con otras exigencias, era el siguiente:

## GRADO NOVENO

*Desempeño: Resolver problemas geométricos o numéricos usando argumentaciones deductivas e inductivas.*  
*Clave: C*

Observando el **ROMPECABEZAS GEOMÉTRICO**, podemos concluir que

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción
A. La hipotenusa del triángulo ABC es la suma de sus catetos.	A. 31,74%
B. El perímetro del triángulo es la suma de los perímetros de los tres cuadrados.	B. 13,95%
C. $A_2 = A_1 + A_3 + A_7 + A_8$ ✓	C. 45,84%
D. $A_1$ y $A_2$ tienen la misma área.	D. 4,00%

Este problema explora la interpretación de una representación. Se trata fundamentalmente de una "demostración sin palabras", visual, de un teorema familiar para este grado: el "teorema de Pitágoras". Exige reconocimiento, como en el caso anterior, de las figuras y sus propiedades, relacionar dimensiones de los lados del triángulo rectángulo  $ABC$  con lados de los cuadrados  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$  y, posteriormente, requiere establecer relaciones entre áreas de las regiones o argumentar, desde el conocimiento previo del teorema, para concluir que el área de  $A_6$  es igual al área de  $A_1$  y por tanto, el área del cuadrado 2 coincide con la suma de las áreas  $A_4$ ,  $A_5$ ,  $A_7$  y  $A_8$ .

Tan solo el 45,84% de los estudiantes respondió correctamente el ítem, situación que, por el carácter de las opciones de respuesta, es realmente preocupante. Bastaría que el estudiante tuviera un conocimiento previo del teorema, del concepto de perímetro de un polígono (se hacía referencia a dos muy familiares: el cuadrado y el rectángulo) y comparara incluso, visualmente, las áreas de dos de los cuadrados. Sin embargo el 31,74% de los estudiantes eligió la opción (A): seguramente tenían en la memoria algún elemento del teorema (la suma de cuadrados de los catetos es el cuadrado de la hipotenusa) y trataron de adaptarlo a la opción (A). Si usaran un instrumento o apreciaran las medidas colocadas en la representación, tendrían argumentos para considerar que su selección, no tiene ningún sentido. Es más, bajo tal situación, ni siquiera existiría un triángulo (¿se ha reflexionado alguna vez sobre la imposibilidad de construirlo, dadas las medidas?). La opción (B) fue elegida por el 13,95% de los estudiantes, que no establecen relación alguna entre las figuras. Tampoco deben tener claridad sobre cómo determinar el perímetro de cada una de ellas, pero posiblemente los atrajo el esquema "perímetro, ... suma de perímetros", que suena a una regla y podía resultar interesante.

Los profesores de este grado deben tener muy presente en sus diseños curriculares, que después de trabajar con profundidad la semejanza en la Educación Básica y, una vez establecido el principal resultado de consecuencias métricas que de ella se deriva, es decir, el teorema de Tales, debe abordarse el primer instrumen-

to fundamental para el desarrollo de la geometría métrica: el teorema de Pitágoras, inicialmente con un acercamiento empírico y verificaciones analógicas, como la que se ilustra en este ítem. El tratamiento lógico deductivo de este teorema debería enriquecerse en el grado noveno.

### Dominio Estadístico y de Posibilidades

Este dominio, según los referentes curriculares, debería orientarse a la exploración, representación, lectura e interpretación de datos en contextos; al análisis cualitativo de regularidades, tendencias, tipos de crecimiento y a una aproximación intuitiva a las posibilidades: familiarizar al estudiante con algunas formas de representación de información numérica e introducirlo en la interpretación de estas representaciones. En los grados séptimo y noveno debería estimularse la formulación de inferencias y argumentos, a través del uso de medidas de tendencia central y de dispersión para analizar datos, interpretar informes y elaborar conclusiones.

En consecuencia, consideramos que algunos aspectos importantes, de este dominio, con elementos adecuados y pertinentes a los grados tercero, quinto, séptimo y noveno, serían:

- Recolección, organización y representación de información de situaciones cotidianas.
- Lectura, interpretación y análisis de procesos y formas diversas de presentación de información: tablas estadísticas, diagramas lineales, diagramas circulares, pictogramas y otras representaciones.
- Exploración de eventos aleatorios, de arreglos y de combinaciones.
- Uso con significado de instrumentos de medida y recolección de datos.
- Inferencias a partir de diagramas, tablas y gráficas que presenten información relativa a situaciones del mundo real.
- Uso de informaciones estadísticas que proveen los medios de comunicación.

Algunos de los ítems de este dominio presentes en la prueba se ilustran a continuación.


## GRADO QUINTO

*Desempeño: Reconocer, leer y distinguir diferentes representaciones y usos del número en contextos con significado.*

*Clave: B*

En la gráfica que aparece a continuación se presentan algunos datos de la población mundial en diferentes épocas. Observa



Cada  representa doscientos millones de habitantes.


En el año 1.900 había en el mundo

Opciones de respuesta

- A. 800 millones de habitantes.  
 B. 1.600 millones de habitantes. ✓  
 C. 1.000 millones de habitantes.  
 D. 700 millones de habitantes.

Porcentaje de respuestas por opción

- A. 4,64%  
 B. 88,26%  
 C. 5,34%  
 D. 1,44%

El 88,26% de los niños de quinto eligió la opción correcta. Solamente el 4,64% de niños no interpretó la convención: "cada  representa doscientos millones de habitantes". Probablemente estos estudiantes contaron 8 muñecos y eligieron la opción (A). El 5,34% que eligió (C), se ubicó posiblemente en el dato correspondiente a 1.800 y no a 1.900. Los restantes, además de errores en el conteo, tampoco interpretaron la convención. Se observa en este nivel, que en la interpretación de un pictograma sencillo, no hay mayores dificultades para los niños. Es interesante contrastar con el ítem 34, común

a tercero y quinto, que a pesar de referirse al mismo contexto, pregunta sobre la población actual, pero, en las opciones de respuesta, en lugar de escribir 1.600 millones, 6.000 millones, se escribió la sintaxis 1.600'000.000 ó 6.000'000.000, una complicación innecesaria que los inclinó a seleccionar la opción de respuesta en la que una cifra es mayor, sin establecer realmente un orden ni una relación con la representación inicial. En este caso, el 47,96% de los niños de quinto respondió correctamente el ítem y de tercero el 35,43%. Este hecho permite pensar que el ítem es de

un nivel inadecuado, especialmente para los niños de tercero, donde aún no existe una comprensión del valor posicional. Posiblemente la sintaxis corriente hubiera sido más pertinente, incluso si se tiene en cuenta que el objetivo fundamental era apreciar el sentido numérico en los niños.

A pesar de que en el reconocimiento e interpretación de la representación, los niños de quinto tienen desempeños interesantes, el trabajo en este dominio no consiste en repetir un esquema, ni en trabajar reiteradamente una forma de representación (por ejemplo, pictogramas o diagramas de barras). Sugiere más bien un trabajo rico y diverso con la construcción, interpretación y uso de formas diversas de representación en situaciones cotidianas e interesantes para los niños de estos grados.

### Dominio Numérico

En los documentos curriculares de la Educación Básica, se da una discusión amplia a este dominio y se hace referencia a los aspectos fundamentales a trabajar en él, a saber: comprensión de los números y de la numeración, significado del número, apreciación del carácter y estructura del sistema de numeración; significado de las operaciones en contextos diversos; comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas; uso de los números y las operaciones en diferentes situaciones: relación entre contextos y cálculo requerido; uso de estrategias y representaciones diversas; análisis y verificación de soluciones, identificación de patrones y uso de propiedades y algoritmos en la resolución de problemas.

El razonamiento cuantitativo tiene un papel fundamental en las aplicaciones de la matemática. En los primeros grados los niños empiezan a desarrollar procedimientos computacionales y se inician en la comprensión conceptual necesaria para resolver problemas cuantitativos; aprenden maneras de describir datos y relaciones, a través de representaciones numéricas, gráficas y simbólicas; usan procedimientos, interpretan informaciones cuantitativas, hacen inferencias, verifican conclusiones razonables. Pero a pesar de que los números se han utilizado siempre, sus usos han sido más bien predecibles y limitados a problemas familiares bien definidos. Hoy se requiere habilidad para inter-

pretar los números usados en la descripción de fenómenos, el razonamiento con conjuntos de variables interrelacionadas y la interpretación crítica de métodos para cuantificar fenómenos. En todas estas situaciones los números pueden tener usos diversos, como el conteo de colecciones discretas, medidas de cantidades continuas, razones de comparación, códigos, localizaciones, constantes.

Es importante reiterar, entonces, cómo los alumnos deberían familiarizarse con el uso y sentido de los números, tener una idea adecuada de las cantidades y orden de magnitud, poder establecer relaciones entre números y entre sus diferentes representaciones, expresarlos y representarlos de la forma más adecuada. Para ello se requiere que se propongan múltiples situaciones en las que tengan que contar, medir, comparar, estimar, clasificar u ordenar según distintos criterios y en contextos variados.

Aunque sigue siendo necesaria la adquisición de destrezas básicas con números sencillos, la automatización de cálculos largos y tediosos debe abandonarse, para realizar más bien actividades que principalmente comuniquen sentido a los datos, eligiendo estrategias de solución e interpretación de los resultados. Dado que cada vez está más extendido el uso de tablas para organizar y comunicar información numérica (como se comentaba en el dominio estadístico), y que su elaboración e interpretación es un paso necesario en la resolución de problemas aritméticos y en el análisis de situaciones de muy diversa índole, como la lectura, interpretación y construcción de tablas, la comparación de datos y la búsqueda de información implícita en ellas, la observación de regularidades y relaciones entre variables. Estas actividades pueden facilitar no sólo el aprendizaje de procedimientos relativos a su uso, sino la comprensión de conceptos, relaciones y propiedades aritméticas.

Entre otros muchos elementos que se podrían desprender del análisis anterior, proponemos algunos aspectos que deberían ser priorizados en estos grados:

- Reconocimiento y uso de los números en diferentes contextos. Representación en diversas formas y paso entre distintas representaciones.
- Comprensión del carácter del sistema de numeración decimal.

- Comprensión de las propiedades fundamentales de los sistemas numéricos.
- Significado de las operaciones.
- Descripción e interpretación de estructuras cuantitativas a partir de representaciones simbólicas, verbales y gráficas.

- Formulación, análisis y resolución de problemas de estructura aditiva y multiplicativa.
- Estimación de soluciones de un problema y resultados de una operación.

Analizamos ahora algunos ítems de este dominio.

## GRADO QUINTO

*Desempeño: Expresar patrones de variación y establecer relaciones de proporcionalidad: resolver problemas de estructura aditiva o multiplicativa.*

*Clave: D*

¡ Cuántos hombres viajan en el coche barco!

Por cada mujer en el coche hay 4 hombres, esto quiere decir que,

Opciones de respuesta

- A. Por cada 2 hombres hay 5 mujeres.
- B. Por cada 2 hombres hay 8 mujeres.
- C. Por cada 2 mujeres hay 5 hombres.
- D. Por cada 2 mujeres hay 8 hombres. ✓

Porcentaje de respuestas por opción

- A. 2,15%
- B. 10,82%
- C. 3,90%
- D. 82,65%

Este ítem explora el significado que los niños de este grado dan a la fracción como una razón. No se esperaba un conocimiento formal: con una interpretación gráfica de la situación, el niño podía abordar la pregunta, e incluso acudiendo a una representación apoyada en el conteo. El 82,65% de los niños, posiblemente por argumentos de este tipo, encontró la solución y respondió correctamente el ítem. El 10,82% quizás interpretó la situación pero no le dio importancia a si la razón original era entre número de mujeres y hombres o entre número de hombres y mujeres; el 3,90% tomó un patrón aditivo, sin interpretar el significado de la razón, y eligió la opción (C). Los restantes, con argumentaciones similares, eligieron (A).

En tercero se exploró el significado de la fracción como partes de un todo discreto, con algunos cambios en los datos numéricos (dado el todo se indaga por la cuarta parte). Respondió correctamente el 66,99% de los evaluados. Los demás niños de este grado o bien no interpretaron la relación, la asociaron a la mitad, o tomaron el complemento, que corresponde al número de hombres.

El problema de quinto se puede resolver usando diversas estrategias, unas intuitivas e informales (pero muy potentes). Observemos algunas: unos niños, posiblemente, forman grupos de 5 personas y plantean, en un grupo (o mujer, //// hombres), en dos grupos (oo mujeres, ////////// hombres) y así sucesivamente; este argumento les permitiría estudiar las afirmaciones que

aparecen en las diferentes opciones de respuestas y descartar las que no tienen sentido. Se percibe en este razonamiento un significado claro para la razón y una interpretación de la estructura multiplicativa. Otros quizás han construido un significado desde la construcción de fracciones equivalentes, es decir, identifican una que sea equivalente a la fracción  $1/4$ ; para ello, basta amplificar la fracción para identificarla, en este caso, amplificar por 2 para obtener  $2/8$ .

Este número debe ser interpretado en el contexto que aparece en los enunciados. Es importante insistir aquí que por la complejidad del concepto de fracción

(como objeto de entidad distinta a los números de contar), el proceso de construcción de significado es lento y secuencial. Por ello, para lograr aproximaciones a este concepto, deben estructurarse situaciones en contextos diversos, con niveles adecuados de complejidad y trabajarlas a través de todos los grados de la primaria. No es posible lograr estas metas con un trabajo acelerado y superficial como tradicionalmente se plantea y que se centra usualmente en el manejo de procedimientos y algoritmos.

Contrastemos con dos ítems sobre el mismo tópico en los grados de la básica secundaria.

## GRADO SÉPTIMO Y NOVENO

*Desempeño: Expresar patrones de variación y establecer relaciones de proporcionalidad: resolver problemas de estructura aditiva o multiplicativa.*

*Clave: C*

Según la información del texto "El océano gaseoso", en el aire seco la cantidad de oxígeno corresponde aproximadamente a

### Opciones de respuesta

- A. Una vigésima parte.
- B. Cuatro quintas partes.
- C. Una quinta parte. ✓
- D. Una cuarta parte.

### Porcentaje de respuestas por opción

	Grado séptimo	Grado noveno
A.	20,23%	11,42%
B.	10,36%	7,21%
C.	42,64%	59,95%
D.	23,95%	19,84%

Este ítem se orientaba fundamentalmente a explorar, igual que en el caso de la básica primaria, los significados de la fracción. Una razón que aparece expresada como un porcentaje (el oxígeno corresponde al 21% del aire seco), debe expresarse como una fracción con el significado de parte de un todo. En el ítem aparece un elemento que le podría dar alguna comple-

jididad: la aproximación. En séptimo respondió correctamente el ítem, sólo el 42,64% de los estudiantes y en noveno un número mayor, el 59,95%. Así mismo, el 20,23% de estudiantes de séptimo y el 11,42% de noveno identificaron el 21% con la vigésima parte y aproximadamente el 44% de estudiantes, entre los dos grados, lo asociaron con la cuarta parte. Al parecer interpretaron



el significado del porcentaje, pero aproximan 21% a 25% y eligen la opción (D). No se aprecia realmente un avance importante en este tópico entre los grados de básica primaria y los de secundaria.

A pesar de que todos los educadores matemáticos somos conscientes de las dificultades que las fracciones representan para los estudiantes, tanto en el nivel conceptual como en el operativo, y de que se han reportado y difundido numerosas investigaciones (nacionales e internacionales) al respecto, se aprecia que aún en nuestra enseñanza básica el problema subsiste. Es importante resaltar aquí, que en la actualidad se considera fundamental proporcionar a los niños en la escuela básica, una adecuada experiencia con las diversas interpretaciones de la fracción, antes que insistir ciegamente en esquemas operativos y algorítmicos.

No hay que olvidar que apropiarse de este concepto conlleva un proceso de aprendizaje a largo plazo, desde las primeras experiencias de los niños con "mitades" y "tercios" (relación parte-todo), relacionadas con la habilidad de dividir (repartir), pasando por el significado de la fracción como un cociente (división indicada), de la fracción como una transformación (operadores), y culminando con el trabajo con razones y proporciones.

Cuando se empiezan a usar distintos tipos de números, fracciones o decimales, por ejemplo, dar significado a las operaciones se hace más complicado, porque cada una de ellas va adquiriendo sentidos nuevos y diferentes en cada contexto. El efecto de las operaciones cambia: no necesariamente la multiplicación produce un aumento y la división una disminución. Es importante que en el aula se propongan actividades que requieran realizar operaciones en contextos distintos y con números de diferentes tipos.

### **Dominio Algebraico**

Como lo hemos comentado en otros documentos, desde lo curricular es claro que la mirada a este domi-

nio ha cambiado radicalmente en las últimas décadas: el énfasis exclusivo en la sintaxis del álgebra sin significado alguno, en la manipulación de símbolos, en la modelación reiterada de situaciones tipo, en la memorización de procedimientos y en las listas interminables de ejercicios de rutina, ha dado paso a un trabajo más enriquecedor centrado en el desarrollo de estructuras conceptuales para variables y ecuaciones, en el uso del álgebra para modelar situaciones reales, en un trabajo con múltiples representaciones.

Indicadores de logro como:

- Elabora modelos de fenómenos del mundo real y de las matemáticas a través de funciones...
- Representa y analiza funciones utilizando para ello tablas, expresiones orales, expresiones algebraicas, ecuaciones, gráficas y hace traducciones entre estas representaciones.
- Construye e interpreta fórmulas, ecuaciones e inecuaciones para representar situaciones que requieren variables...

presentan elementos novedosos que están ligados a las competencias que hemos asociado a este dominio.

Es importante realizar múltiples actividades con los estudiantes para lograr la comprensión del significado de la variable, como la representación de situaciones y patrones numéricos con tablas, gráficas y ecuaciones; el análisis de diversas representaciones y la aplicación de métodos algebraicos en la solución de problemas; la descripción, análisis y generalización de hechos y propiedades aritméticas; la descripción, análisis, identificación y uso de relaciones funcionales; el uso con significado del lenguaje algebraico; la modelación de situaciones con diversos tipos de funciones o la traducción entre diferentes representaciones, por ejemplo.

Ilustramos, para terminar este análisis, con tres ítems de este dominio.

## GRADO SÉPTIMO Y NOVENO

*Desempeño: Transformar expresiones numéricas o métricas relativas a situaciones problemáticas.*

*Clave: B*

Con \$12.000 puedes colocar en el periódico "Lo que SOMOS" un aviso de 15 palabras que se publique a nivel local.

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción	
	Grado séptimo	Grado noveno
A. Sábado y domingo.	A. 51,31%	A. 41,42%
B. Solamente el sábado. ✓	B. 27,57%	B. 39,74%
C. Miércoles, jueves y viernes.	C. 13,73%	C. 12,42%
D. Domingo y lunes.	D. 5,30%	D. 4,37%

En primer lugar, para resolver este ítem, que podría ubicarse en el dominio preálgebraico, el estudiante debía leer e interpretar la información de la tabla y tener en cuenta la nota que aparece ubicada en la parte superior "tarifa por palabra, por cada día", y que el aviso al que se hace referencia en la pregunta será publicado a nivel local, para así fijarse sólo en las dos primeras columnas de la tabla; luego podría proceder por ensayo y error para determinar cuál es la solución.

En séptimo el 27,57% de estudiantes y en noveno el 39,74% lograron resolver el ítem correctamente; el 51,31% de estudiantes de séptimo y el 41,42% de noveno, eligieron la opción (A), multiplicando directamente 800 por 15, sin notar que ese valor se pagaría por publicar el aviso sólo uno de los dos días, sábado o domingo. Aproximadamente el 13% de los estudiantes de cada grado eligió la opción (C), lo que podría corresponder a multiplicar 15 por 300 (me da \$4.500 y me sobra dinero) sin considerar el número de días. Probablemente, los estudiantes que decidieron la opción (D) hicieron un razonamiento similar.

## GRADO NOVENO

*Desempeño: Dar significado a información numérica y traducir entre diferentes representaciones.*

*Clave: B*

Un cliente contrató la publicación de dos avisos en el periódico: uno de ellos local, los días lunes, martes y miércoles; y el otro nacional, los días sábado y domingo. Los dos avisos le costaron \$15.000. Si llamamos  $m$  el número de palabras del primer aviso y  $n$  el número de palabras del segundo aviso, es correcto afirmar que

## Opciones de respuesta

- A.  $(2 \times 300) m + (3 \times 800) n = 15.000$   
 B.  $(3 \times 300) m + (2 \times 800) n = 15.000$  ✓  
 C.  $(3 \times 300) n + (2 \times 800) m = 15.000$   
 D.  $(3 \times 300) m + (2 \times 500) n = 15.000$

## Porcentaje de respuestas por opción

- A. 7,68%  
 B. 63,58%  
 C. 12,05%  
 D. 13,32%

Este ítem explora esencialmente la traducción que el estudiante hace del lenguaje natural al lenguaje simbólico algebraico, pero se distancia del problema tradicional que simplemente pide resolver una ecuación o encontrar una solución numérica. Para determinar cuál es la ecuación que modela correctamente esta situación, el estudiante debe interpretar con claridad las condiciones del problema y realizar la traducción. Respondió correctamente el ítem el 63,58%. Llama la atención que este ítem fue mejor abordado que el anterior, lo que indica que no establecieron nexos entre lo aritmético y lo algebraico, pues en cada una de las opciones de respuesta se tiene en cuenta el número de días de publicación, factor que no consideraron al resolver el anterior. Las opciones (C) y (D) fueron respondidas por el 12,05% y el 13,32% de estudiantes, respectivamente, y esto está ligado, en el primer caso, a intercambiar las variables que identifican el número de palabras y a un error de lectura de la tabla, en el segundo caso. Los estudiantes que eligieron la opción (A) (el 7,68%) intercambiaron el número de días de publicación.

## GRADO NOVENO

Desempeño: Identificar patrones o regularidades, hace generalizaciones.

Clave: D

¡ OBSERVA LOS AVISOS LIMITADOS!

Excelente copia  
Alquilo fotocopidora  
\$600 semana, más  
\$26 por cada copia  
611111

"RAPICOPIAS"  
Cada fotocopia \$32  
Carrera 7 No 28-57

Si en tu colegio van a escoger una de las dos opciones para tomar las copias que se requieren en una semana, tú les aconsejarías que

## Opciones de respuesta

- A. Alquilaran la fotocopidora, porque sin importar el número de copias sale más barato.  
B. Las tomaran en RAPICOPIAS, porque el costo es siempre menor.  
C. Seleccionaran cualquiera de las opciones, porque tienen el mismo costo.  
D. Si requieren sacar más de 100 copias, alquilen la fotocopidora. ✓

## Porcentaje de respuestas por opción

A.	11,37%
B.	26,47%
C.	12,57%
D.	47,53%

El 47,53% de estudiantes respondió correctamente este ítem; el 26,47%, probablemente tomando casos particulares (menos de 100 copias), generalizó y concluyó que resulta siempre más económico tomarlas en RAPICOPIAS y eligió la opción (B); el 12,57% eligió la opción (C). Pudo ocurrir que tomaran, como ejemplo, exactamente 100 copias que en RAPICOPIAS valdrían  $100 \times 32 = 3.200$ , mientras que alquilando la fotocopidora valdrían  $600 + (100 \times 26) = 3.200$ , y establecieran de este modo una falsa generalización. Un 11,32% eligió la opción (A).

Aunque es posible que algunos estudiantes de este grado con una selección de casos particulares adecuados (menos de 100 copias, 100 copias, más de 100 copias), puedan resolver la pregunta, se pretendía que por sus conocimientos de lenguaje y de álgebra, intentaran modelar la situación, identificando una expresión general en cada caso: en RAPICOPIAS,  $n$  copias tienen un costo de  $32n$  pesos, y alquilando la fotocopidora,  $n$  copias tienen un costo de  $600 + 26n$  pesos. Comparando los dos modelos lineales (inclusive a través de

una gráfica), es fácil ver que para  $n$  menor que 100, el costo es menor en RAPICOPIAS, en 100 coinciden (hay un punto de intersección), pero para  $n$  mayor que 100, el costo en RAPICOPIAS es mayor. No hay que olvidar que las dificultades para usar el lenguaje y modelar algebraicamente situaciones pueden estar relacionadas, en algunos casos, con el excesivo énfasis en la **manipulación** de una sintaxis descontextualizada, lo que impide al estudiante dar significado a la variable.

Resaltamos aquí algunos aspectos centrales que se proponen en el documento de Lineamientos:

Comprensión del significado de variable, representación de situaciones y patrones numéricos con tablas, gráficas y ecuaciones, análisis de diversas representaciones y aplicación de métodos algebraicos en la solución de problemas: descripción, análisis y generalización de hechos y propiedades aritméticas, descripción, análisis, identificación y uso de relaciones funcionales, uso con significado del lenguaje algebraico, modelación de situaciones con diversos tipos de funciones, traducción entre diferentes representaciones, etcétera.

### 5.3 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

A continuación, presentamos un análisis de la producción y resolución de problemas. En esta aplicación se pidió a los niños de tercero y quinto de primaria, inventar y resolver un problema interesante de matemá-

tica relacionado con "Carnaval de la Historia". Así mismo, con los estudiantes de séptimo y noveno grados se exploró su producción desde distintas perspectivas: a los primeros se les propuso usar la información de los avisos limitados para inventar y resolver un problema interesante de Matemática y a los de noveno, se les invitó a que inventaran y resolvieran un problema que requiriera plantear y resolver una ecuación, utilizando la información que aparecía en los artículos del periódico.

Se analizaron en total 1.137, 1.120, 908 y 832 producciones de tercero, quinto, séptimo y noveno, respectivamente. Estas producciones nos permitieron caracterizar y agrupar los distintos tipos de elaboración en categorías y niveles de producción, descritos a través de las rejillas de análisis empleadas. A continuación presentamos un análisis global y algunos ejemplos ilustrativos, por grupos de grados.

#### La producción en grados tercero y quinto.

La formulación y resolución de problemas, exigía que se involucraran las condiciones dadas. En este caso, se pedía plantear un problema referido a la escena del carnaval y pertinente a alguno de los dominios: numérico, geométrico o métrico (por el contexto del dibujo y tipo de tarea "inventa y resuelve ...", resultó privilegiado el dominio numérico). Se esperaba que mediante el planteamiento, la solución y la conclusión, el estudiante diera sentido a la modelación propuesta. A continuación se presenta la rejilla de análisis empleada en estos dos grados.

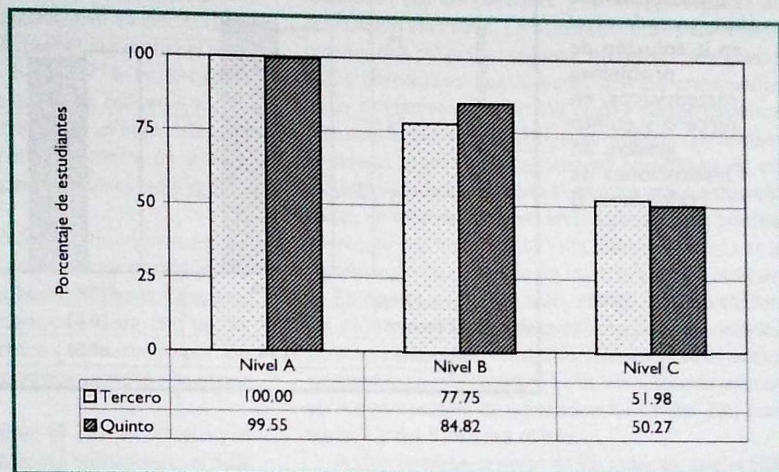


## REJILLA DE EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, DE TERCERO Y QUINTO GRADOS

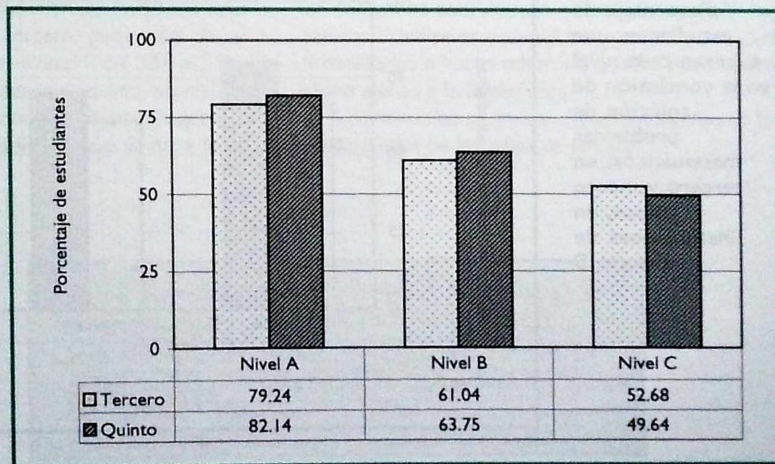
Categorías	Niveles y condiciones		
	A	B	C
<p>Estructura del enunciado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referido a la escena del carnaval.</li> <li>• Dominio numérico, geométrico o métrico.</li> <li>• Que involucre dato numérico.</li> </ul>	<p>Construir el enunciado de un problema en el que no involucre condiciones.</p>	<p>Usar parcialmente las condiciones o formular una pregunta no pertinente.</p> <p>Construir un enunciado de estructura aditiva de agregación.</p>	<p>Involucrar completamente las condiciones, establecer una pregunta pertinente.</p>
<p>Planteamiento: acerca del contenido y la estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de datos y relaciones.</li> <li>• Traducción del enunciado verbal a expresiones numéricas o gráficas.</li> </ul>	<p>Reconocer datos y condiciones</p>	<p>Identificar datos y establecer relaciones entre éstos, realizando traducciones incorrectas.</p>	<p>Reconocer condiciones y relaciones y realizar traducciones correctas del enunciado verbal al numérico o gráfico.</p>
<p>Estructura de la Solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de operaciones o construcciones.</li> </ul>	<p>Hacer formulaciones parciales o formulaciones completas que presentan problemas sintácticos.</p>	<p>Operar correctamente o realizar construcciones adecuadas sin plantear una solución explícita.</p>	<p>Usar adecuadamente algoritmos, propiedades o relaciones y ofrecer una solución explícita.</p>
<p>Conclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de significación relativo al contexto construido.</li> </ul>	<p>Presentar solución (es) a la pregunta que se formula pero no pertinente a las condiciones iniciales, ni al contexto construido.</p>	<p>Presentar una solución pertinente al contexto construido pero no a las condiciones iniciales.</p>	<p>Plantear una solución pertinente al contexto y a las condiciones iniciales.</p>

El porcentaje de estudiantes que supera cada uno de los niveles, en cada una de las categorías analizadas, se presenta en las figura 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 y 5.3.4.

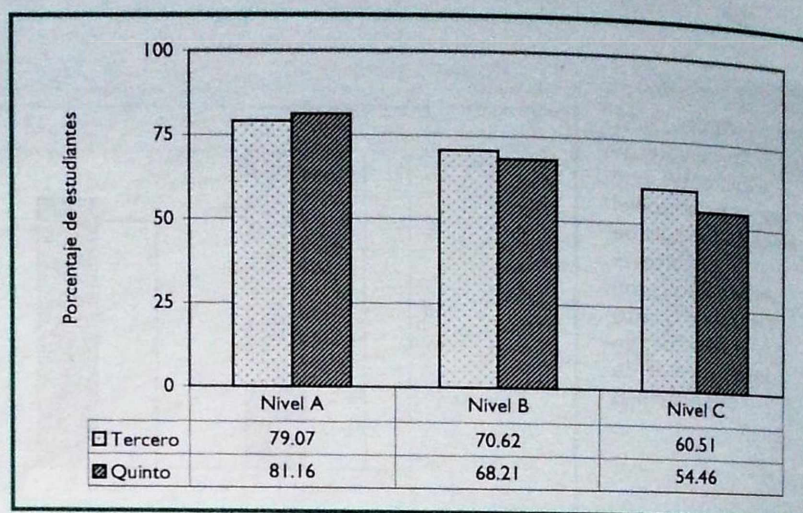
**FIGURA 5.3.1**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en el enunciado de problemas matemáticos, en tercero y quinto grados, en instituciones de calendario B



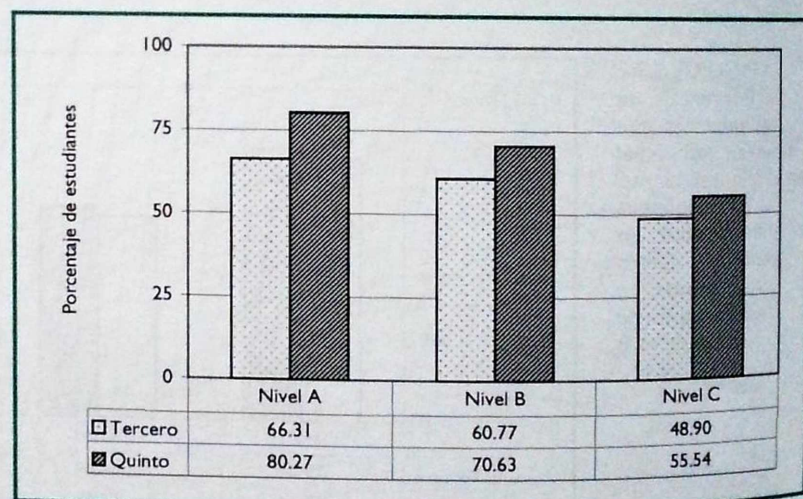
**FIGURA 5.3.2**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en el planteamiento de problemas matemáticos, en tercero y quinto grados, en instituciones de calendario B



**FIGURA 5.3.3**  
 Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en la solución de problemas matemáticos, en tercero y quinto grados, en instituciones de calendario B



**FIGURA 5.3.4**  
 Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en la conclusión de solución de problemas matemáticos, en tercero y quinto grados, en instituciones de calendario B



A partir de las gráficas, podemos afirmar que el 100% de los estudiantes de tercero y quinto logran construir el enunciado de un problema, pero sólo el 52% en tercero y el 50% en quinto, involucran completamente las condiciones y formulan una pregunta pertinente, ubicándose en el nivel C. Si se compara con la aplicación anterior, el avance es muy significativo en los dos grados, ya que el porcentaje de quienes superaron el nivel A en la primera aplicación fue del 77% en tercero y 79% en quinto. En el grado quinto se conserva el porcentaje de estudiantes que construye un enunciado que alcanza el nivel C; en tercero se aprecia un avance importante, pues en la aplicación anterior sólo el 30% supera este nivel.

En el grado tercero, priman construcciones del dominio conceptual numérico con situaciones referidas a estructuras aditivas sencillas, bien formuladas. En quinto, las producciones están referidas a cada uno de los dominios: numérico, geométrico y en menor proporción al dominio estadístico, con contextos variados y de mayor complejidad.

En cuanto al planteamiento, el 79% en tercero y el 82% en quinto reconocen datos y condiciones; el 53% en tercero y el 50% en quinto logran realizar traducciones correctas del enunciado verbal al numérico o gráfico. Al comparar con la aplicación de 1.999, se nota un avance significativo en tercero, pues pasó de un porcentaje de superación en el nivel C del 33% al 53%. Se aprecia un pequeño descenso en quinto, sin embargo, cabe recordar que en aquella ocasión prevaleció el dominio conceptual geométrico, lo que no hace total-

mente comparables las producciones de este grado en las dos aplicaciones.

En la categoría referida a la estructura de la solución, el 61% de los estudiantes de tercero y el 54% en quinto usan adecuadamente algoritmos, propiedades o relaciones que los conducen a la solución explícita de la situación planteada. En esta categoría es importante resaltar dos aspectos: primero, que en los dos grados estos porcentajes son mayores que los presentados en la aplicación anterior, los cuales correspondían a 36% para tercero y 40% para quinto; segundo, que también en ambos grados son mayores los porcentajes de estudiantes ubicados en nivel C, que los estudiantes ubicados en este mismo nivel en la categoría del planteamiento, lo que muestra que falta trabajar aún más en la significación de cada una de las operaciones básicas.

En cuanto a la conclusión, el 49% de los estudiantes de tercero y el 56% de quinto plantean una solución pertinente al contexto construido; también se ve un avance significativo en esta categoría frente a la aplicación anterior, allí los porcentajes de superación fueron del 32% para tercero y del 33% para quinto.

Podría inferirse, a partir de las gráficas, que el 50% de los estudiantes evaluados en tercero y quinto grados, logran construir un problema que en cada una de las categorías está ubicado en nivel C, pero aún hay algunos estudiantes que realizan operaciones descontextualizadas o hacen referencia a otros tipos de problema ajenos a la matemática.

A continuación se ilustran y analizan algunas de las producciones de los niños de tercero.

### Problema I

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

*Se han 2 payasos i se dan  
 con el una cantidad quicidion  
 respuesta i*

Problema 2

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

*en el techo de una casa  
hay 6 personas y tres enter contando  
cuántas personas no enter también?*

---


$$\begin{array}{r} 6 \\ - 3 \\ \hline 3 \end{array}$$

Problema 3

Aunque los problemas 1 y 2 están bien formulados y presentan una solución pertinente al contexto construido, corresponden al tipo de problema que se trabaja en preescolar y primero de primaria para introducir la sustracción como quitar.


35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

*Digamos que en el carnaval  
hay 1,000,000 de personas, si  
se va la cuarta parte  
quedarían:*

---

A. 2400  
B. 5,000  
C. 30,607  
D. 101

Plan: Draw

Solve: 

Answer: quedarían entonces  
5000 personas. B.

## Problema 4

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

ya he contado las COSAS redondas así que puedes mirar en la grafica para responder la siguiente pregunta

cuantas cosas redondas hay en total

A 8000000

B 100

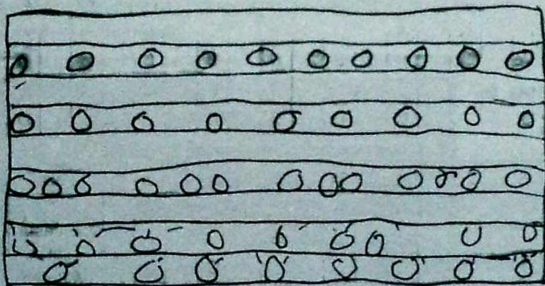
C 300

D 200

$$50 \times 2 = 100$$



cada uno vale 2



En los problemas 3 y 4, los niños hacen uso de una representación gráfica para encontrar la solución al problema que se plantearon: en el primer caso, el niño intenta hacer una modelación de la fracción como parte de un todo, lo cual es poco usual, pues en tercero apenas inician la construcción de este concepto; pero tiene problemas con la representación que propone y las opciones son complejas. En el segundo caso, la representación es pertinente: le ayuda a realizar el conteo y además a usar la estructura multiplicativa para encontrar la solución.

## Problema 5

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

en el barco hay 45 cajas con 31 naranjas en cada una. ¿cuántas naranjas hay en total? Hay en total 125 naranjas en el barco

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 31 \\ \hline 125 \end{array}$$

## Problema 6

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

En la tripulación del carrobarco habiam 60 personas y animales que dejan 9 sillas libres. Si la quinta parte se baja en la Jorupia y Pilopria BAZAR ¿cuántos puestos quedan libres en el carrobarco?

$$\begin{array}{r} 12 \\ 5 \times 60 \\ - 5 \\ \hline 10 \\ - 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$12 - 9 = 21$$

Quedan 21 puestos libres.

En los problemas 5 y 6, los niños realizan una producción en la que involucran datos y condiciones y traducen correctamente del lenguaje verbal al numérico. En el problema 5, aunque el niño le da significado a la multiplicación como factor multiplicante, tiene un problema con el algoritmo; probablemente sólo ha trabajado la multiplicación por una cifra y, al hacerlo por dos, copia el esquema de la suma: multiplica 1 por 5 y 3 por 4, y presenta una solución no pertinente al contexto construido. En el segundo caso, el niño no sólo le da significado a la división como reparto, que no es muy usual en este grado, sino que además conoce el algoritmo y establece una comparación entre las sillas vacías antes de que se bajaran las personas y las que quedan vacías después, contestando de manera correcta la pregunta planteada.

A continuación, se presentan algunas ilustraciones de las producciones de los estudiantes de quinto.

### Problema 7

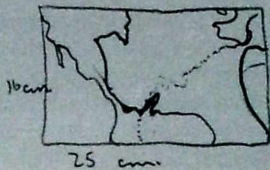
35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

Si el área de toda la calle es de  $300 \text{ m}^2$  y el ~~carro~~ del carnaval tiene  $20 \text{ m}$  de longitud y  $11 \text{ m}$  de ancho y si quitamos el área que ocupa el ~~carro~~ del carnaval ¿cuál sería el área de la calle? El área de la calle sería  $300 \text{ m}^2$ .

## Problema 8

35. - Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

En el carnaval de la historia hay una mapa gigante que muestra la ruta de Cristóbal Colón para llegar a América. Las medidas de este mapa son: 25 cm por 16 cm. Averigua el área de este mapa.



$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 16 \\ \hline 150 \\ 250 \\ \hline 400 \text{ cm}^2 \end{array}$$

El área del mapa es de  $400 \text{ cm}^2$ .

En estos dos problemas se trata de usar el dominio métrico, que es poco usual en este grado. El dibujo presentado por el niño, en el problema 8, induciría a pensar que va a preguntar por la distancia que tuvo que recorrer Cristóbal Colón para llegar a América, o el camino que siguió, pero al igual que el problema 7, se pregunta: ¿cuál es el área de una región rectangular? Esto ratifica, como se dijo en el análisis por dominios, que el trabajo en el dominio métrico se reduce usualmente a memorizar fórmulas. Es necesario incorporar un trabajo sistemático desde los primeros grados, explorando las diversas posibilidades ofrecidas por distintas y novedosas situaciones.

## Problema 9

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

El radio de la rueda del carro tiene 30 cm.  
¿Cuántos metros dará la rueda del carro para  
recorrer 300 m?

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 2 \\ \hline 60 \text{ diametro} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 314 \\ \hline 120 \\ 60 \\ \hline 180 \\ \hline 188'40 \end{array}$$

$$188'40 \text{ m} = 1'8840 \text{ m}$$

159 vueltas

$$\begin{array}{r} 300000 \\ 11160 \\ 17400 \\ \hline 444 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1884 \\ 159 \\ \hline 3 \\ \times 3 \\ \hline 6 \end{array}$$

## Problema 10

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

Si las llantas del Vagobus tienen  
un diametro de 10cm cada una  
cual es el area de las cuatro  
llantas en total?

$$\begin{array}{r} 3.14 \\ \times 25 \\ \hline 1,570 \\ + 628 \\ \hline 7850 \\ \times 4 \\ \hline 314.00 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$5 \times 5 = 25$$

$$10 \div 2 = 5$$

$$\text{Total } 314.00 \text{ cm}^2$$

En los dos problemas anteriores, los niños tratan de modelar situaciones en las que indagan por el perímetro de la circunferencia y el área del círculo dentro de un contexto. En el primer problema el niño se propone hallar el número de vueltas que debe dar cada rueda del carro para recorrer una distancia determinada, hace conversiones de metros a centímetros y presenta una solución coherente; en el segundo caso, el niño se pregunta por el área de las cuatro llantas, pero no alcanza a percibir que, de hecho, no está hallando el área superficial de las cuatro llantas (que además no tendría por qué saber), sino el área de cuatro círculos de radio 5. Es claro que los niños se saben las fórmulas, pero tienen dificultades en asociar sus posibles aplicaciones.

## Problema II

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

El número de Indígenas en el carnaval es igual al número de los conquistadores menos 50 y el número de conquistadores es igual al número de animales menos 20. Hay 830 animales. ¿Cuál es el número de Indígenas y conquistadores?

$$\begin{aligned} \text{Conquistadores} &= x + 20 = 830 \\ x &= 830 - 20 \\ x &= \underline{810} \end{aligned}$$

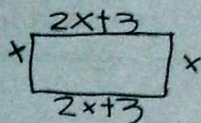
$$\begin{aligned} \text{Indígenas} &= x + 50 = 810 \\ x &= 810 - 50 \\ x &= \underline{760} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Indígenas} &= 760 \\ \text{Conquistadores} &= 810 \end{aligned}$$

## Problema 12

35.- Inventa y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

El terreno del carnaval es rectangular si el largo es el doble <sup>del ancho</sup> que el ancho <sup>debe aumentar</sup> en 3 si el perímetro es 30. ¿cuáles son sus dimensiones?



$$2x+3+x+2x+3+x=30$$

$$6x+6=30$$

$$6x=24$$

$$x=4$$

En estos dos problemas, los niños muestran en sus modelaciones el significado de la variable como incógnita, sin embargo, en el problema 11 el niño plantea la situación a partir de lo que observa en la lámina, mientras que en el problema 12 el niño fuerza un poco el contexto para nuevamente indagar por el área de una región rectangular (el terreno del carnaval). Sin embargo, son producciones de alto nivel de complejidad, que no se esperarían en estudiantes de este curso y que incluso superan a algunas de las presentadas por estudiantes de séptimo y noveno.

## Problema 13

35.- Invanta y resuelve un problema interesante de matemática relacionado con el carnaval de la historia.

En una "chubasco" se encuentran 180 personas, las  $\frac{5}{6}$  de su capacidad total (se pasasera que pueden irse) cuanto es la capacidad total?

Procedimiento	Datos
# personas de $\frac{5}{6}$	180 personas
Calculo	$\frac{5}{6}$ persona ✓ capacidad tot

$$x = 180 \text{ de } \frac{5}{6} \rightarrow x = (180 : 5) \cdot 2 = 36 \cdot 6 = 216$$

R: su capacidad total es de 216 personas

El mago merlin esta leyendo un libro ha leído 96 pg osea  $\frac{2}{7}$  del total.

Cuantas pg tiene que leer todavia?

Procedimiento  
tot pg - tot pg leídas

$$\text{tot pg} = \frac{2}{7} \text{ de pg leídas}$$

Calculo

$$x \cdot \frac{2}{7} \text{ de } 96 = x \rightarrow (96 : 2) \cdot 7 = 48 \cdot 7 = 192$$

R: tiene que leer 192 pg

En los dos problemas planteados, el niño involucra condiciones, formula una pregunta pertinente, traduce correctamente y encuentra la solución, presenta además la modelación de la fracción como parte de un todo y lo interesante es que no usa el esquema clásico: dado el todo, se pregunta por la parte. En cambio, dada la parte, indaga por el todo y lo determina.

## La producción en grados séptimo y noveno

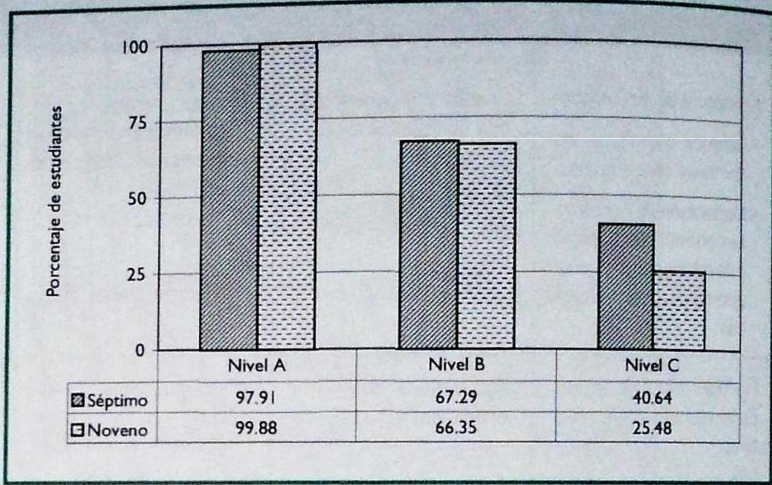
Debido a las condiciones planteadas, los estudiantes de séptimo privilegiaron el dominio numérico y los de noveno el algebraico. Para el análisis de las producciones se utilizó la siguiente rejilla que, naturalmente, es diferente a la usada en los grados tercero y quinto, pues tiene un nivel mayor de exigencia en cada una de las categorías consideradas.

## REJILLA DE EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, DE SÉPTIMO Y NOVENO GRADOS

Categorías	Niveles y condiciones		
	A	B	C
<p>Estructura del enunciado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referido a uno o varios dominios conceptuales.</li> <li>• Modelación de operaciones aritméticas básicas o de relaciones métricas, geométricas o algebraicas.</li> </ul>	<p>Construir un enunciado con coherencia local.</p>	<p>Plantea operaciones sin contextualizar o construye enunciados con coherencia lineal.</p>	<p>Involucrar completa y significativamente las condiciones y formular una pregunta pertinente.</p>
<p>Planteamiento: Acerca del contenido y la estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de datos, relaciones y operaciones que conducen al planteamiento.</li> <li>• Traducción del enunciado verbal a expresiones numéricas, gráficas o algebraicas.</li> </ul>	<p>Reconocer datos y condiciones</p>	<p>Identificar datos y establecer relaciones entre éstos, realizando traducciones incorrectas.</p>	<p>Realizar traducciones pertinentes e identificar relaciones y operaciones modeladas en la situación problemática construida.</p>
<p>Estructura de la Solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de operaciones, transformaciones y construcciones</li> </ul>	<p>Hacer formulaciones parciales, realizar operaciones, construcciones o transformaciones incorrectas, que presentan problemas sintácticos.</p>	<p>Hacer operaciones, transformar o realizar construcciones correctas, que no conducen a la solución de la situación planteada.</p>	<p>Hacer operaciones, construcciones y transformaciones correctas que conducen a la solución de la situación planteada.</p>
<p>Conclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de significación relativo al contexto construido.</li> </ul>	<p>Presentar solución no pertinente a las condiciones iniciales, ni al contexto construido.</p>	<p>Presentar una solución pertinente al contexto construido pero no a las condiciones iniciales.</p>	<p>Dar una solución explícita y pertinente al contexto y a las condiciones iniciales.</p>

A continuación, en las figuras 5.3.5 a 5.3.8, se presentan los porcentajes de estudiantes que superan cada nivel de cada categoría en la producción abierta.

**FIGURA 5.3.5**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en el enunciado de problemas matemáticos, en séptimo y noveno grados, en instituciones de calendario B



**FIGURA 5.3.6**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en el planteamiento de problemas matemáticos, en séptimo y noveno grados, en instituciones de calendario B

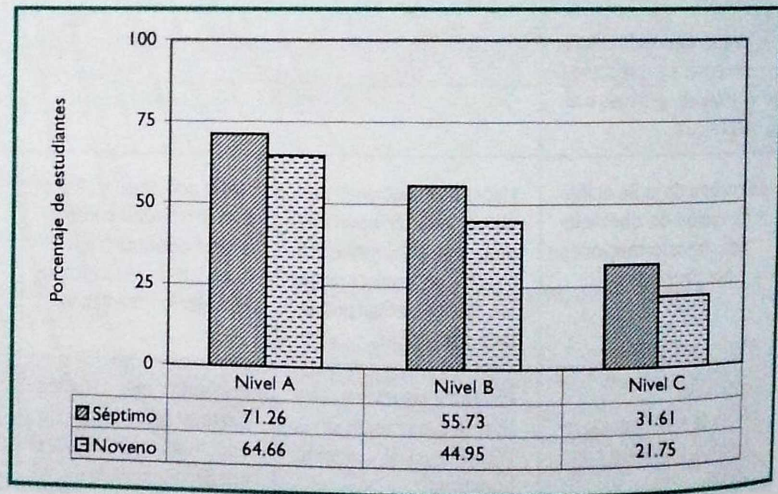


FIGURA 5.3.7  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en la solución de problemas matemáticos, en séptimo y noveno grados, en instituciones de calendario B

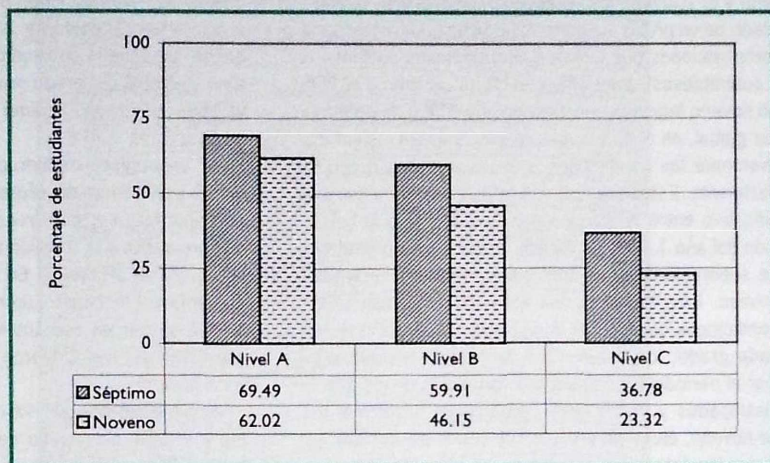
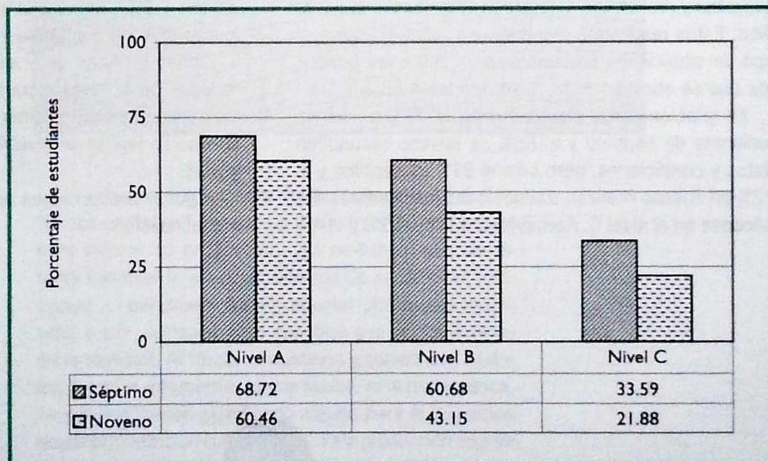


FIGURA 5.3.8  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en la conclusión de solución de problemas matemáticos, en séptimo y noveno grados, en instituciones de calendario B



Al analizar las gráficas comparativas de estos grados, se observa que el 98% de los estudiantes de séptimo y el 100% de los de noveno construyeron el enunciado de un problema matemático con coherencia local (proposiciones que incluyen informaciones cualitativas y cuantitativas), pero sólo el 41% en séptimo y el 25% en noveno lograron construir un enunciado de coherencia global, en el cual involucraron completa y significativamente las condiciones y formularon una pregunta pertinente. Estos porcentajes reflejan un descenso significativo entre los niveles A y C, respecto a la aplicación del año 1.999; en aquella ocasión los porcentajes de superación fueron: 98% para séptimo y 88% para noveno. Este hecho podría estar relacionado con las condiciones que debían cumplir las construcciones en cada grado: los estudiantes de séptimo debían retomar el periódico, entender la información de los avisos clasificados y usarla para construir un problema; los de noveno, elegir un artículo cualquiera del periódico y tomar los datos que les permitieran formular un problema, mientras que en la aplicación anterior, el planteamiento era completamente abierto: "inventa un problema de matemática muy interesante, que tenga una solución compleja y resuélvelo" y no era necesario usar el periódico. Estos resultados merecen una reflexión sobre el tipo de situaciones problemáticas y sobre los contextos que se abordan en la clase de matemática.

En relación con el planteamiento, el 71% de los estudiantes de séptimo y el 65% de noveno reconocen datos y condiciones, pero sólo el 31% en séptimo y el 22% en noveno realizan traducciones pertinentes, ubicándose en el nivel C. Aproximadamente el 9% y el 4%

de los estudiantes de séptimo y noveno, respectivamente, que alcanzan el nivel C en el enunciado, tienen problemas cuando hacen el planteamiento. Con referencia a la aplicación de 1.999, se evidencia un descenso; en aquella oportunidad, el 84% del grado séptimo y el 70% del grado noveno superaron el nivel A y el 56% del grado séptimo y 49% del grado noveno superaron el nivel C.

En la categoría de estructura de la solución, el 37% de los estudiantes de séptimo y el 23% de noveno hacen operaciones, construcciones o transformaciones que conducen a la solución de la situación planteada, y se ubican en el nivel C. En esta categoría también se presenta un descenso con respecto a la aplicación de 1.999, ya que en ese año los porcentajes de quienes superaron el nivel C fueron 55% para séptimo y 49% para noveno.

Finalmente, sólo el 34% de los estudiantes de séptimo y el 22% de noveno dan una solución explícita y pertinente al contexto y a las condiciones iniciales. Igualmente, observamos un descenso, en términos del porcentaje, de quienes se ubican en el nivel C de esta categoría, con respecto a lo apreciado en la aplicación del año 1.999; en aquella oportunidad, los porcentajes fueron 55% para séptimo y 48% para noveno.

De las gráficas de niveles podría inferirse que, alrededor de la tercera parte de las producciones de los estudiantes de séptimo y la cuarta parte de las de noveno se ubican en nivel C, en cada una de las categorías.

Algunas producciones de grado séptimo se ilustran a continuación.

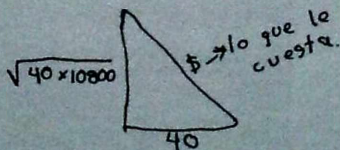
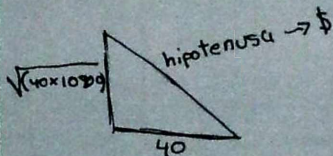


## Problema 1

46.- Usa la información que aparece en los AVISOS LIMITADOS, para inventar y resolver un problema interesante de Matemática.

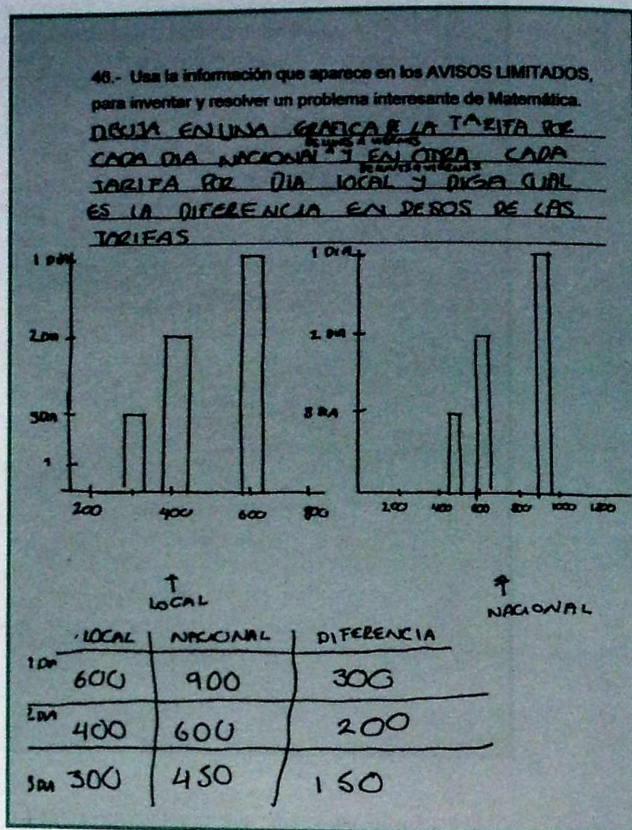
NO SE QUE SON AVISOS LIMITADOS.

Cristina sacó unas fotocopias. El tendero le cobra lo que mide <sup>en pesos</sup> una hipotenusa de un triángulo donde un lado mide la raíz cuadrada de el numero de copias, que sacó por 10800 y el otro lado es el numero de copias que sacó. Cristina sacó 40 copias.



El estudiante argumenta que no conoce la expresión “avisos limitados”, lo que no sería un problema mayor para valorar su producción. Sin embargo, cuando intenta formular la situación referida de sacar unas fotocopias, lo pertinente sería preguntar por su precio unitario o por cualquier otra cuestión que tenga sentido en la realidad. Al forzar el contexto geométrico, muestra que ni la geometría, en particular, ni la matemática, en general, tienen significado alguno para él (al menos desde la producción que presenta). Esta producción sugiere la necesidad de abordar distintas situaciones asociadas a un dominio conceptual particular y a un contexto, colocando condiciones explícitas dentro del enunciado y datos numéricos que puedan relacionarse y conducir a una pregunta pertinente, con lo cual se llegue a planteamientos coherentes.

## Problema 2



El estudiante usa un diagrama de barras para representar la información dada en una de las tablas del periódico y establecer una comparación. Este enunciado corresponde más a un ejercicio que a un problema, pues se reduce a pedir una representación (no pertinente para el tipo de información) y a partir de ella ordenar una información numérica, que sin necesidad de la gráfica se hace desde niveles iniciales. En casos semejantes, se sugiere al docente proponer situaciones más próximas a la experiencia del estudiante, para orientarlo hacia planteamientos más genuinos.



## Problema 4

46. Usa la información que aparece en los AVISOS LIMITADOS, para inventar y resolver un problema interesante de Matemática.

Miguel alquiló la fotocopidora durante  
6 semanas y sacó 400 copias cada semana, que vendió  
a \$200 c/u. ¿CUÁNTO TUVO QUE PAGAR?  
¿CUÁNTO FUE SU GANANCIA NETA?

$\begin{array}{r} \$430000 \\ - \$62400 \\ \hline \$367600 \end{array}$ <p>ganancia neta ←</p>	$\begin{array}{r} 600 \\ \times 6 \\ \hline 3600 \end{array}$	\$3600 le costó alquilar la fotocopidora durante 6 semanas.
	$\begin{array}{r} 400 \\ \times 6 \\ \hline 2400 \end{array}$	2400 fotocopias sacó en total
	$\begin{array}{r} 2400 \\ \times 200 \\ \hline 480000 \end{array}$	\$480000 obtuvo vendiendo las fotocopias
	$\begin{array}{r} 2400 \\ \times 26 \\ \hline 14400 \\ \hline 62400 \end{array}$	\$62400 tuvo que pagar por sacar las fotocopias.
	$\begin{array}{r} \$62400 \\ + \$3600 \\ \hline \$66000 \end{array}$	\$66000 tuvo que pagar en total a la persona del alquiler.

En contraste con los anteriores ejemplos, en estos problemas los estudiantes formulan un enunciado con coherencia global referido al dominio numérico, modelan operaciones, usan la información, identifican relaciones y operaciones que conducen al planteamiento, traducen correctamente del enunciado verbal al numérico, ejecutan correctamente las operaciones y dan una solución pertinente al contexto y a las condiciones. En el problema 3, el planteamiento formulado establece una comparación entre dos posibles opciones para elegir entre ellas la más económica, aunque puede tener alguna relación con una de las preguntas de opción múltiple, resulta muy interesante.

Terminamos este análisis con algunas producciones del grado noveno.

Problema 5

46.- Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

Ni un Fórmula 1 a 360 Km/h recorre 100m en un segundo, que distancia recorre en diez segundos?  
 $d_{10}$  = distancia recorrida en 10 seg

$$100 \text{ m} \cdot 10 = d_{10}$$

$$1000 \text{ m} = d_{10}$$

Problema 6

48.- Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

Teniendo en cuenta que el Everest tiene una altura aproximada de 9000 m y sabemos que un carro de Fórmula 1 en un segundo puede arrancar de 0 a 40 Km/h, y también en un segundo a 360 Km/h puede recorrer cien metros, ¿encuentro el tiempo que llevaría tomar un carro de F1 en subir la distancia vertical del Everest? sin tener en cuenta ningún obstáculo las condiciones atmosféricas y climáticas ni la inclinación, (También las revoluciones de las

3 segundos | 1 hora llantas) 360 Km/h

$$360 \text{ Km/h} \rightarrow 100 \text{ m} \quad | \quad 360 \text{ Km/h} \rightarrow 360 \text{ Km} \quad \begin{matrix} \times 2.5 \text{ h} \\ \hline 9000 \text{ Km} \end{matrix}$$

0 Km/h  $\rightarrow$  740 Km/h  $\quad 40 \times 9 = 360$   
3 metros

Tomaría aproximadamente 25 horas y 9 segundos a que esto es lo que se demora en alcanzar la velocidad terminal del vehículo.  
 Las llantas ~~se~~ ejecutarán 4500 revoluciones

$$\frac{600}{30} = 2 \quad \frac{9000}{2} = 4500$$

En los dos problemas se usan artículos del periódico para modelar una situación de variación, presentan un enunciado con coherencia, establecen condiciones y formulan una pregunta pertinente; sin embargo, no proponen un problema que requiera para su solución plantear y resolver una ecuación. Son problemas de proporcionalidad directa (de nivel básico) que pueden ser resueltos aritméticamente (de hecho, en uno de ellos el estudiante resuelve el problema usando una regla de tres y en el otro no la explicita).

## Problema 7

46. Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

El porcentaje de componentes de aire inhalado es 78% Nitrogeno y 1% otros gases ¿Cual es el porcentaje del Oxigeno?

$$\text{Oxigeno} = x$$

$$\text{aire} = b$$

$$\text{Nitrogeno} = y$$

$$\text{otros gases} = a$$

$$a + y + x = b$$

$$1 + 78 + x = 100$$

$$1 + 78 - 100 = -x$$

$$-21 = -x$$

$$\frac{-21}{-1} = \frac{-x}{-1}$$

$$21 = x$$

El porcentaje de Oxigeno en el aire es 21%.

## Problema 8

46 - Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

Los pilotos X y Y recorren en total 40.000 m.  
El piloto X recorre 10.000 m menos  
que el piloto Y. En cada vuelta  
recorren 2.000 m. ¿Cuántas vueltas hace  
cada uno y cuántos metros recorre?

$$\begin{cases} x + y = 40.000 \\ x = y - 10.000 \end{cases}$$

$$y - 10000 + y = 40.000$$

$$2y = 50.000$$

$$| y = 25.000 \text{ m} |$$

$$x + 25.000 = 40.000$$

$$x = 40.000 - 25.000$$

$$| x = 15.000 \text{ m} |$$

$$1) y = \frac{25.000}{2.000} = | 12,5 \text{ vueltas} |$$

$$2) x = \frac{15.000}{2.000} = | 7,5 \text{ vueltas} |$$

En los problemas 7 y 8, los estudiantes construyen un enunciado referido a uno de los artículos del periódico, identifican datos, realizan traducciones del enunciado verbal a expresiones algebraicas y presentan una conclusión. Sin embargo, en ambos casos las modelaciones, el significado de la variable y el significado de la ecuación presentan dificultades. En el problema 7 la modelación que hace el estudiante toma como incógnita una información que aparece explícita en el artículo, simplemente para introducir una ecuación lineal y mostrar el uso de un procedimiento para resolverla. Cuando nombra las variables no hace referencia a ellas como asociadas a una cantidad, sino para sustituir el nombre de un componente. En el segundo caso, nuevamente las letras no tienen significado alguno, ni siquiera como incógnitas: están asociadas aparentemente a unos nombres y no a las distancias recorridas por cada piloto, que es por lo que realmente está indagando el estudiante.



## Problema 10

46.- Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

En el problema ¿Cuál sigue?  
de la página 4, sección pasatiempo,  
¿que número se debe ubicar  
después del 35? ¿Qué fórmula puedo  
utilizar para hallar la respuesta?

El número que sigue es 48

la fórmula que utilice

$$n^2 + 2n = y$$

donde  $n$  es el puesto del número en la serie y  $y$  es el número en la serie.

eje: y 3, 8, 15, 24, etc  
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  etc  
 $n$  1 2 3 4

## Problema 11

46.- Usando la información que aparece en los artículos del PERIÓDICO, inventa y resuelve un problema que requiera plantear y resolver una ecuación.

A la secuencia que aparece en la sección de pasatiempos (3, 8, 15, 24, 35) le vamos a llamar  $A_n$  ( $A$  de  $n$ ) tomando a  $n$  desde 1 en adelante. Encuentre  $A_{10}$  y la ecuación general de la secuencia.

$n$	1	2	3	4	5	6	7
$A_n$	3	8	15	24	35	48	63

$\begin{array}{cccccc} \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow \\ 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 15 \\ \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \end{array}$

$$A_n = n^2 + 2n$$

$$\begin{aligned} A_{10} &= (10)^2 + 2(10) \\ &= 100 + 20 \\ &= 120 \end{aligned}$$

En los tres problemas, los estudiantes usan la sección de los pasatiempos para indagar sobre la identificación de un patrón numérico y determinar el término  $n$ -ésimo, esto es, la fórmula de recurrencia que los estudiantes asocian a una ecuación; los tres encuentran la expresión correcta. Están trabajando con aritmética generalizada, lo que es bien interesante, especialmente en la transición aritmética-álgebra, pero no están modelando realmente una ecuación. Es usual que los estudiantes confundan las palabras relación, ecuación, fórmula, función y otras, por lo que debe trabajarse más alrededor de los significados de cada una de ellas. ■

# Resultados en el área de ciencias naturales

Con el objetivo de establecer el desarrollo de competencias en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de los grados séptimo y noveno, de calendario B, en los colegios de Bogotá, se aplicó una prueba que contenía 16 ítems de opción múltiple y una producción escrita.

En la elaboración de esta prueba se asumió que la escuela, como institución educativa, ha de estar preocupada por el desarrollo de competencias en ciencias desde el punto de vista teórico explicativo y procedimental y metodológico. A partir de esta concepción se han propuesto los niveles de competencia y los desempeños alrededor de los cuales se estructuró la prueba.

Para la presentación y el análisis de los resultados, en el presente capítulo se han empleado técnicas estadísticas y de análisis descriptivo. Este análisis incluye una visión general del desempeño de los estudiantes en el área, tomando como base los niveles de competencia alcanzados en los grados ya mencionados.

## 6.1. ÍTEMS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

A partir de los datos obtenidos en la calificación de las pruebas para cada uno de los estudiantes que la presentaron, en una escala de 0 a 306 puntos, se estableció el promedio y la desviación estándar, tabla 6.1.1.

Tabla 6.1.1  
Promedio obtenido en el área de ciencias y su desviación estándar para los grados séptimo y noveno en toda la ciudad

Grado	Promedio de puntajes <sup>1</sup>	Desviación estándar <sup>2</sup>	Número de estudiantes
Séptimo	174.44	54.43	2017
Noveno	170.65	45.98	1900
Global <sup>3</sup>	172.60	50.54	3917

El promedio es un parámetro que da cuenta del valor en torno al cual se dispone la información, en este caso, los resultados asociados con la prueba de ciencias. La variabilidad o heterogeneidad de los resultados se registra mediante la desviación estándar, la cual está asociada con la ubicación o distancia de los puntajes con relación al promedio; así, valores pequeños de este parámetro advierten sobre una baja heterogeneidad de la información, en tanto que valores altos señalan alta variabilidad o dispersión.

Puede observarse que el grado séptimo muestra desempeños levemente superiores a los del grado

<sup>1</sup> El promedio de puntajes se calcula como la media aritmética de los puntajes de todos los estudiantes de la ciudad, para el grado correspondiente, en ciencias.

<sup>2</sup> La desviación estándar de cada grupo de estudiantes se calcula respecto del valor promedio de los puntajes obtenidos, en ciencias.

<sup>3</sup> Estos valores se calculan sobre los puntajes obtenidos por todos los estudiantes de la ciudad, en ciencias.

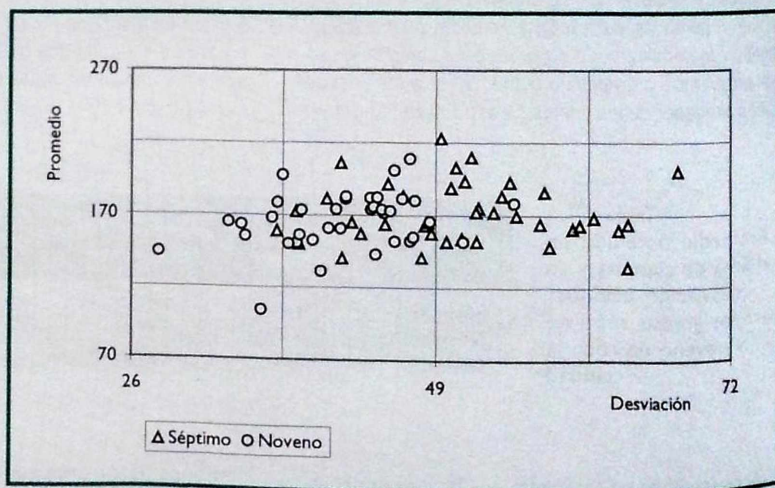
noveno. En relación con la variabilidad, puede anotarse que los resultados de la prueba de ciencias del grado séptimo son más heterogéneos que los del grado noveno.

Puesto que se trata de una evaluación censal, pueden establecerse las diferencias entre los resultados de las pruebas en dos puntos diferentes del tiempo;<sup>4</sup> y por consiguiente, casi sobra establecer o cuantificar la significancia de las diferencias observadas. En este sentido, la comparación de los desempeños de 2001 en ciencias (tabla 6.1.1), con relación a los resultados de la prueba aplicada en 1999 (SED, 1999), permite afirmar lo siguiente:

- Los desempeños en ciencias para los grados séptimo y noveno en el 2001, mirados desde los resultados obtenidos en la prueba, son superiores a los que se obtuvieron en 1999.
- La variabilidad, o dispersión, de los resultados es mayor en el 2001.

La figura 6.1.1 posibilita otros elementos para el análisis de los resultados; allí se ubican, en términos de la variabilidad y el promedio, las instituciones de grado séptimo (triángulos) y noveno (círculos). Para cada uno de los grados, puede considerarse como centro de gravedad de los datos el par: desviación estándar-promedio.

FIGURA 6.1.1  
Promedio vs  
desviación estándar  
obtenido en ciencias  
naturales, grados  
séptimo y noveno  
en cada institución



<sup>4</sup> Se supone que las poblaciones son estables en el tiempo.

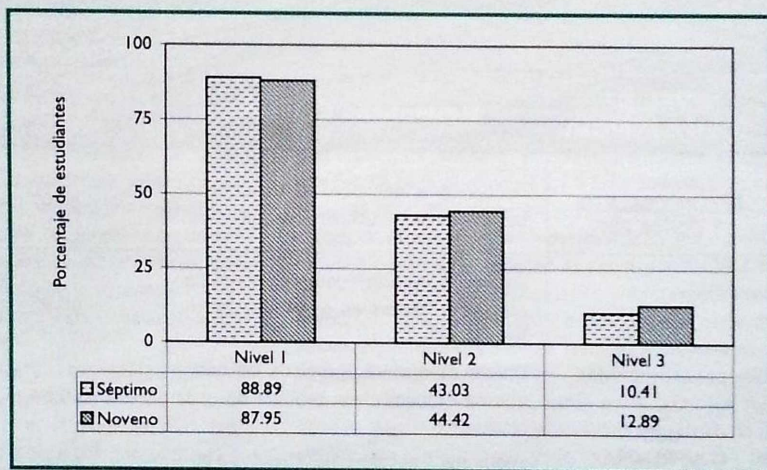
Se observa que los dos grados se distribuyen en igual proporción por encima y por debajo del promedio global. Además, el grado noveno muestra una alta homogeneidad en los resultados (desviación estándar baja). Con relación a los resultados de 1999, se advierte que el grado noveno, en esta oportunidad, no muestra resultados superiores a los del grado séptimo.

En relación con los resultados de la prueba realizada en 1999, para estos mismos grados del calendario B, se encuentra un aumento en el promedio global de 133 a 172 puntos en la misma escala. Con todas las limitaciones que acompañan las comparaciones de datos como éstos, es preciso destacar un logro colectivo de las acciones de docentes y estudiantes, y es el haber subido el promedio de los puntajes en ambos grados, en un valor cercano a los 40 puntos.

A pesar de estos resultados tan alentadores, aún se requiere de acciones intencionadas en el aula, para desarrollar mayores niveles de competencia en el área de ciencias, elevando todavía más estos promedios. Nótese además, que los valores de la desviación estándar aumentaron en casi 12 puntos, lo que muestra que el aumento en los niveles de competencia ha estado acompañado de una mayor dispersión. En este sentido, quizá se requiera de una mayor atención por parte de los docentes, a los desempeños en el aula, a fin de lograr un progreso más homogéneo en los estudiantes.

Un paso más en el análisis del desempeño de los estudiantes se puede apreciar en la figura 6.1.2., que presenta el porcentaje de estudiantes que superaron cada uno de los niveles de competencia propuestos para el área de ciencias naturales en el Distrito Capital.

**FIGURA 6.1.2**  
Porcentaje de estudiantes de grados séptimo y noveno que superan cada nivel de competencia en el área de ciencias naturales, en la ciudad



En la figura 6.1.2 se aprecia que no hay diferencias significativas en los porcentajes de los estudiantes de los grados séptimo y noveno que superaron los niveles 1 y 2. En el nivel 3, la diferencia tiene mayor significado por el tamaño de los grupos que alcanzaron este nivel, porque al comparar el porcentaje alcanzado por cada grupo, se encuentra que el grado noveno supera en una quinta parte al grado séptimo.

Esta diferencia puede atribuirse al hecho de que los alumnos de grado noveno, tenían ya alguna experiencia en este tipo de pruebas, derivada de la evaluación censal pasada, mientras que para los estudiantes del grado séptimo, esta evaluación, en el contexto de un periódico y no de un dibujo, representa su primera aproximación a la evaluación de competencias en ciencias. Los valores más cercanos a los espera-

dos, se presentaron en el primer nivel, y más alejados, en el nivel más alto o nivel 3.

La comparación con los resultados de la prueba anterior deja ver cómo en esta oportunidad, los porcentajes de estudiantes que superan cada uno de los niveles de competencia son más altos; se destaca en especial, el progreso de los estudiantes en el grado noveno, en el cual el porcentaje de alumnos que superan los niveles dos y tres es casi el doble, particularmente en el caso del nivel tres. En el nivel uno este aumento, si bien no es tan alto como en los otros dos casos, puede considerarse exitoso. El incremento alcanzado en el 2001, revela sin duda alguna los esfuerzos de profesores y

estudiantes para desarrollar sus competencias en el área de ciencias naturales.

Con todo lo alentadores que son estos resultados, es preciso considerarlos como un paso hacia una meta más alta de desarrollo de las competencias en ciencias; para ello se requieren esfuerzos intencionados que conduzcan a un mayor porcentaje de estudiantes a superar estos niveles de competencia.

Para obtener una descripción más detallada del desempeño de los estudiantes, en la tabla 6.1.2 se presentan los tres niveles de competencia propuestos, sus desempeños y el porcentaje de respuestas correctas a las preguntas formuladas.

Tabla 6.1.2  
Perfil cualitativo del Distrito Capital en ciencias naturales.  
Porcentaje de respuestas correctas a los ítems correspondientes a cada desempeño

		Porcentaje de respuestas correctas en cada desempeño	
NIVEL DE COMPETENCIA	Desempeño Evaluado	Séptimo	Noveno
1. RECONOCIMIENTO Y DISTINCIÓN	Reconocer e identificar las estructuras básicas de construcción de las ciencias.	86.07	92.11
	Establecer las propiedades comunes de objetos o hechos en distintos contextos.	56.95	58.70
2. USO COMPRESIVO	Utilizar de manera apropiada los códigos de comunicación propios de una ciencia.	68.39	64.26
	Interpretar y aplicar conocimientos a hechos o situaciones cotidianas o experimentales.	58.73	65.12
	Establecer relaciones de orden e interdependencia.	61.40	64.25
	Resolver situaciones problemáticas.	62.57	64.37
3. ARGUMENTACIÓN Y SÍNTESIS	Conjeturar, deducir o predecir explicaciones de manifestaciones de la naturaleza.	45.51	34.49

En el área de ciencias naturales, la evaluación estuvo orientada por la concepción de que la escuela ha de desarrollar en ciencias, competencias teórico explicativas y competencias en lo procedimental y metodológico. Para las preguntas que indagaban por los desempeños del primer nivel, los resultados son positivos, pues se acercan a un 90% y son similares para los dos grados. La indagación por la comprensión de textos, tanto en forma escrita como gráfica, muestra un resultado aceptable.

En relación con los desempeños del segundo nivel, que tiene que ver con el uso comprensivo, los resultados en los dos grupos fueron semejantes y se localizan en valores superiores al 55% de respuestas correctas. En el grado séptimo, los resultados de los desempeños varían entre 56,9 y 68,3%, en tanto que en el grado noveno, dicha variación oscila entre 58,7 y 65,1%.

En el desempeño relativo al establecimiento de propiedades comunes de objetos o hechos en distintos contextos, aspecto que está relacionado con la posibilidad de que el estudiante extienda sus conocimientos a otros contextos, el resultado es el más bajo en el nivel 2. Así, por ejemplo, para los alumnos del grado séptimo, la agrupación de los componentes de la atmósfera, en términos de un contexto que indaga por la naturaleza química de dichas sustancias, muestra la necesidad de trabajar más en la comprensión de las sustancias básicas y más comunes en la naturaleza y que tienen que ver con el fenómeno viviente y con el equilibrio de los dos medios más importantes como son la atmósfera y la hidrosfera.

En otro caso, el texto plantea con claridad cómo el número de partículas por volumen de aire va disminuyendo con la altura y el texto de la pregunta, al referirse a la velocidad del sonido a nivel del mar, afirma que la velocidad aumenta con la temperatura y la densidad del aire. La comparación de los dos textos da los elementos necesarios para afirmar que la velocidad del sonido en la cima del Everest será menor.

En el grado noveno, una de las preguntas muestra cómo el ejercicio de cambios simples de contexto, plantea una dificultad que aparentemente los profesores pasan por alto. Dados los siguientes datos para un auto de la F1 en marcha y para un tiempo de un **segundo**: una rueda da 50 revoluciones y el auto avanza 100 metros; se indaga por la misma información en

un minuto, lo que supone un incremento de 60 veces, y el 52% de los alumnos logró la respuesta correcta. Las otras alternativas a esta pregunta, que colocaban la distancia recorrida en kilómetros y no en metros, al parecer introdujeron confusión y muestran que aún, en el último año de la educación básica, persisten dificultades con la medición.

En la interpretación de códigos de comunicación propios de la ciencia, representada en símbolos, fórmulas, gráficas, diagramas y otros, con resultados de 68,3% para séptimo y 64,2% para noveno, muestran avance sobre los resultados anteriores pero hacen notar que siempre será necesario insistir en este desempeño, porque el manejo de códigos es algo difícil para los alumnos, no sólo en el campo de las ciencias naturales, y por ello es necesario mantener el desarrollo de ejercicios de codificación y decodificación mediante el análisis de información científica. Particularmente, las preguntas que indagaban por la interpretación de la información gráfica consignada en el texto muestran resultados de respuestas correctas entre el 40 y el 50%.

En la interpretación y aplicación de conocimientos a hechos o situaciones, cotidianas o experimentales, los porcentajes de respuestas correctas encontradas fueron: 58,7% para séptimo y 65,1% para noveno. En esta parte de la prueba, merecen destacarse algunas situaciones en el grado séptimo que muestran que no sólo en este desempeño, sino en el correspondiente a la lectura cuidadosa de la información y su correcta interpretación, deben aumentarse esfuerzos por parte de alumnos y profesores. Así por ejemplo, el planteamiento de la equivalencia del 21% de oxígeno en el aire seco con aproximadamente una quinta parte, sólo fue respondido por el 42%; en la posibilidad del auxilio de la respiración boca a boca y de la representación del porcentaje de dióxido de carbono en la atmósfera, a pesar de la claridad de información presentada en el texto, la interpretación y aplicación correcta fue debidamente identificada por el 71% y 64%, respectivamente.

En el grado noveno, aunque los valores promedio para el desempeño son un poco más altos, es válida la misma recomendación planteada para el grado séptimo. El planteamiento de equivalencias es una actividad muy común entre la información científica y la cotidiana, así como los datos empíricos de las experiencias diarias pueden ser llevados a lo científico. En la equiva-

lencia del 21% de oxígeno en el aire, con aproximadamente una quinta parte del aire, sólo logró el 60%; otro ejemplo evidente es cuando el tiempo empleado por un móvil que se desplaza 100 metros en un segundo, para recorrer 2,5 kilómetros (una distancia 25 veces mayor), sólo se alcanza el 77% de respuestas correctas. También en este desempeño se hace evidente la dificultad que los estudiantes tienen para hacer lectura intertextual, que en este caso se limitaba al periódico y la cartilla de ítems.

En el establecimiento de relaciones de orden e interdependencia, el resultado fue 61,4% y 64,2% para séptimo y noveno respectivamente. En la parte de la prueba de ítems de opción múltiple, este desempeño se exploró en dos contextos: las relaciones que emergen de la interacción entre las radiaciones solares y las características de la atmósfera, y las relaciones entre el ejercicio, el consumo de sustancias y su regulación. Además, este desempeño es ampliamente analizado en la evaluación de la pregunta abierta que indaga por el establecimiento de relaciones.

Tanto en el grado séptimo como en el noveno, se manifiesta dificultad en el uso de los conceptos, cuando se trata de establecer relaciones entre ellos y aplicarlos en la explicación de nuevos fenómenos. Aquí se hace explícita la importancia de un aprendizaje comprensivo, que permita que los nuevos conceptos se inserten significativamente en la red conceptual y no como términos aislados que se instalan en memoria de corto plazo y se olvidan. Se requiere implementar el análisis de textos y la discusión alrededor de experiencias. Metodológicamente, como instrumento para la evaluación del nivel de desarrollo de los conceptos, se recomienda la elaboración, por parte del estudiante, de mapas conceptuales y la producción de textos.

En el proceso de resolución de una situación problemática, en donde el resultado fue de 62,5% para el grado séptimo y 64,3% para el grado noveno, juega papel importante el dominio conceptual en la toma de una decisión. Una de las preguntas para evaluar este desempeño, en ambos grados, implicaba interpretar con claridad la información dada para combinar y establecer una respuesta a partir de las relaciones entre velocidad, espacio y tiempo. Situaciones como ésta representan escenarios en los cuales los estudiantes tienen la oportunidad de demostrar su capacidad analítica y

su competencia matemática en la solución de problemas en el campo de las ciencias naturales, en contextos de la vida cotidiana, el automovilismo en este caso. La prueba muestra que hay dificultades en los dos grados para resolver situaciones que involucran aplicación de los conceptos matemáticos como conversión de unidades y establecimiento de relaciones comparativas entre ellas, por ejemplo, comparar la distancia recorrida con el perímetro de una llanta. Es importante hacer énfasis tanto en el conocimiento de las magnitudes como en el manejo de unidades para poder determinar valores cuantitativos de un determinado contenido.

Los resultados correspondientes a conjeturar, deducir o predecir explicaciones de manifestaciones de la naturaleza, desempeño ubicado en el tercer nivel, muestran porcentajes de respuestas correctas de 45,5% en séptimo y 36,9% en noveno. Aquí, en donde la evaluación busca fundamentalmente indagar por la competencia para analizar variables, confluyen, desde luego, competencias de categoría inferior, porque la claridad de conceptos, el manejo de códigos, el establecimiento de relaciones y la aplicación de conocimientos en diferentes contextos, permiten hacer generalizaciones, plantear hipótesis, y predecir comportamientos. En la prueba, hubo dos contextos. El primero corresponde a la atmósfera y sus modificaciones con la altura, lo que permitió conjeturar sobre las razones que permiten usar globos para estudios meteorológicos y, desde el punto de vista experimental, analizar y seleccionar entre varios procedimientos para establecer el mejor diseño para determinar el lugar adecuado de cría de una especie animal de montaña. El segundo contexto es el de las carreras de autos, un tema de actualidad para los adolescentes, en el que las explicaciones sobre las transformaciones de energía y la representación de relaciones entre las variables, espacio y tiempo, sirvieron de escenario para valorar este nivel de competencia.

El análisis de resultados muestran que la falta de claridad en conceptos básicos de la naturaleza de las sustancias que componen la atmósfera, impidió hacer clasificación de ellas para relacionarlas con los porcentajes de composición, en donde además, muchos estudiantes tuvieron dificultad para relacionar el contenido porcentual y el contenido total de cada sustancia. Otro

tanto ocurrió para un 30% de los alumnos del grado séptimo, con el manejo del concepto de densidad en la elevación de los globos.

En el grado noveno, la indagación por la capacidad para diseñar un proceso experimental tuvo buen resultado, pues sólo el 35% de los estudiantes mostraron dificultad para identificar y establecer el control de variables. En este aspecto se nota que el planteamiento de problemas a solucionar y el análisis de experiencias, ha desarrollado en los estudiantes capacidades de orden experimental.

En las preguntas referentes al contexto de los automóviles de carreras, hay dificultades con el manejo de compuestos básicos y una falta de propuestas de trabajo para el desarrollo de una competencia muy importante en el proceso de formación de todas las áreas: la interpretación de gráficas. Y esta aseveración se sus-

tenta en el uso, cada vez mayor, de esta forma de comunicación científica, comercial y económica, en donde la articulación de conceptos y la correlación entre variables permiten establecer el comportamiento de distintos fenómenos.

Se sugiere hacer un trabajo permanente con propuestas sobre interpretación de gráficas, comprensión de artículos y resolución de situaciones problemas que promuevan el manejo de los conceptos y el análisis del comportamiento de los diferentes parámetros involucrados. Es importante proponer ejercicios que desarrollen la capacidad para identificar y comprender el comportamiento de los diferentes parámetros involucrados en una relación matemática.

A continuación se hará un análisis de algunos ítems correspondientes a cada uno de los niveles antes definidos.

## NIVEL I

### GRADO NOVENO

*Desempeño: Reconocer e identificar las estructuras básicas de las ciencias*

*Clave: B*

Nuestros compatriotas que han emprendido el ascenso al Everest encontrarán dificultades para respirar a medida que asciendan debido a que

#### Opciones de respuesta

- A. La concentración de oxígeno en la atmósfera aumenta.
- B. La concentración de oxígeno en la atmósfera disminuye. ✓
- C. Aumenta la presencia de ozono en la atmósfera.
- D. La presión atmosférica es cada vez más alta.

#### Porcentaje de respuestas por opción

A.	1,26%
B.	89,00%
C.	0,84%
D.	8,73%

La pregunta indaga por un proceso simple de interpretación de un texto a través de una relación con un fenómeno ampliamente conocido como es el de la respiración. El alto porcentaje de estudiantes que identifica la clave revela una clara interpretación de que la dificultad respiratoria está relacionada con la disminución del número de partículas de aire por unidad de volumen en las partes altas y con la consiguiente disminución del oxígeno. La opción (A) tuvo un bajo resultado por ser el opuesto a la clave. Se esperaba que la opción (C), que plantea el aumento de ozono en la atmósfera, tuviera un porcentaje más alto, dada

la amplia información sobre su presencia en la parte superior de la atmósfera. La opción (D) tiene un valor bajo, poco significativo; sin embargo, es curioso registrar que en la producción escrita, en donde se preguntaba por el efecto que tiene la presión atmosférica sobre la respiración, un número considerable de respuestas sostiene que a medida que se asciende en las montañas, la presión atmosférica aumenta. No parece existir claridad sobre la naturaleza de los gases como sustancias y de la variación de presión que soporta un objeto que asciende o desciende dentro de un fluido.

## NIVEL 2

### GRADO SÉPTIMO

*Desempeño: Establecer propiedades comunes de objetos o hechos en distintos contextos*

*Clave: C*

El sonido se propaga al nivel del mar a una velocidad de 330 metros por segundo y se incrementa con el aumento de la temperatura del aire o cuando se aumenta la densidad del mismo. Entonces, en la cima del Everest se espera que la velocidad de propagación del sonido

#### Opciones de respuesta

- A. Aumente ya que el aire se calienta por estar más cerca al sol.
- B. No cambie por que el aire se calienta pero es menos denso.
- C. Disminuya debido a que el aire es menos denso. ✓
- D. Disminuye porque la cantidad de oxígeno es muy pequeña.

#### Porcentaje de respuestas por opción

A.	5,55%
B.	8,67%
C.	52,65%
D.	31,43%

La afirmación del enunciado de la pregunta, el conocimiento del fenómeno del sonido y el texto suministrado, en el que se afirma que la atmósfera se hace menos densa a medida que se asciende en ella, presentan el escenario adecuado para evaluar este desempeño, que tuvo un porcentaje correcto de respuestas del 52,65%, inferior al esperado. El resultado de la opción (D), tal vez el más alejado del contexto del problema, no es sorprendente si se tiene en cuenta que para los niños, el componente atmosférico más importante es el oxígeno y con él relacionan de alguna manera los fenómenos

atmosféricos. Nuevamente la producción escrita, de tanta utilidad para registrar las alternativas de explicación que construyen los alumnos, nos muestra en varias respuestas, que el nitrógeno, el gas más abundante en la atmósfera, es desconocido porque no hay evidencia alguna de su presencia. Las bajas opciones de las alternativas (A) y (B), muestran que ha venido desapareciendo la idea infantil del aumento de temperatura ambiental a medida que se asciende en la atmósfera y que desde luego entra en contradicción con la evidencia de las bajas temperaturas en las altas montañas.

## GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

*Desempeño: Interpretar y aplicar conocimientos a hechos o situaciones cotidianas o experimentales*

*Clave: C*

Según la información del texto "El océano gaseoso", en el aire seco la cantidad de oxígeno corresponde aproximadamente

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción	
	Grado séptimo	Grado noveno
A. Una vigésima parte.	A. 20,22%	A. 11,42%
B. Cuatro quinta partes.	B. 10,36%	B. 7,21%
C. Una quinta parte. ✓	C. 42,63%	C. 59,94%
D. Una cuarta parte.	D. 23,94%	D. 19,84%

El texto del periódico daba a los estudiantes la siguiente información: "el aire que nos rodea es una mezcla de varios componentes, en diferentes proporciones: nitrógeno (78%), oxígeno (21%) y otros gases en conjunto constituyen el 1% restante"

Los datos suministrados pueden ser expresados en términos de un lenguaje equivalente: el de las fracciones.

El manejo de estos dos lenguajes es útil en todas las áreas del conocimiento y en la vida cotidiana. Parece que, los numerosos ejercicios que se realizan en los temas de porcentajes y fracciones, no se analizan para comprender su significado y la relación que existe entre los dos. El desempeño en el grado noveno es mayor, pero aún no es el deseado en la comprensión de estos lenguajes.

## GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

*Desempeño: Interpretar y aplicar conocimientos a hechos o situaciones cotidianas*

*Clave: D*

Analizando la información que se presenta en el artículo "COMBUSTIBLE LLANTAS Y SUERTE", podemos concluir que un auto de FORMULA 1 a plena marcha recorrerá 2,5 kilómetros en

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción	
	Grado séptimo	Grado noveno
A. 40 minutos.	A. 2,33%	A. 1,05%
B. 25 minutos.	B. 7,08%	B. 5,52%
C. 40 segundos.	C. 18,09%	C. 14,78%
D. 25 segundos. ✓	D. 70,40%	D. 77,42%

El texto "Un segundo en la F1" del periódico, mostró a los estudiantes, que un auto de la F1, a plena marcha, recorre 100 metros en un segundo. En consecuencia, para recorrer una distancia 25 veces mayor empleará 25 segundos, como lo ofrece la clave (D). La elección por la opción (C) es el resultado de aplicar una

relación errada de las variables velocidad, distancia y tiempo, sin análisis de sus significados y unidades utilizadas, que los llevó a dividir equivocadamente la velocidad entre la distancia, para obtener el tiempo, sin tener ni siquiera en cuenta las unidades y obtener un valor numérico sin tratamiento de las dimensiones.

## GRADO SÉPTIMO

*Desempeño: Establecer relaciones de orden e interdependencia*

*Clave: C*

En el mismo artículo se recomienda el ejercicio para los diabéticos, que tienen una cantidad mayor de azúcar en la sangre que las personas normales. Esta recomendación tiene sentido porque

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción
A. El azúcar se descompone por el calor producido en el ejercicio.	A. 20,62%
B. El azúcar es eliminado en el sudor.	B. 24,34%
C. El azúcar al cual se refiere el texto es gastado por las células en el ejercicio. ✓	C. 46,35%
D. El azúcar es asimilado en el tubo digestivo.	D. 6,84%

En el análisis necesario para dar respuesta a esta pregunta, un estudiante del grado séptimo debe considerar, además del contexto planteado en un artículo del periódico, llamado "Ejercicio, remedio infalible", el concepto de los azúcares como fuente de energía y, desde luego, el ejercicio como una actividad que demanda energía y, en consecuencia, consumo de azúcares. Los resultados obtenidos por las opciones (A) y (B) muestran que a pesar de los numerosos in-

tentos por relacionar la alimentación y su composición con las actividades corporales, no se ha establecido aun la relación existente con la respiración y ésta a su vez, como una fuente productora de energía. Los azúcares son parte de alimentación y nada más. La comprensión de estos procesos son de importancia en la vida cotidiana y especialmente, en la de un adolescente en la que el ejercicio hace parte de sus actividades normales.

## GRADO NOVENO

*Desempeño: Establecer relaciones de orden e interdependencia.*

*Clave: B*

El artículo "Ejercicio, remedio infalible" recomienda la actividad física como terapia para los diabéticos y establece relaciones entre el ejercicio, el nivel de azúcar en la sangre y la insulina. Según esto

Opciones de respuesta	Porcentaje de respuestas por opción
A. El ejercicio aumenta el nivel de insulina en la sangre y baja el nivel de azúcar.	A. 15,84%
B. La insulina regula el nivel de azúcar en sangre y el ejercicio ayuda a establecer equilibrio. ✓	B. 40,47%
C. El ejercicio logra niveles iguales de azúcar e insulina en la sangre.	C. 16,36%
D. El ejercicio baja el nivel de la insulina y favorece la producción de azúcar en la sangre.	D. 26,21%

Nuevamente, en el análisis necesario para dar respuesta a este ítem, ahora para el grado noveno, además del contexto planteado en un artículo del periódico, llamado "Ejercicio, remedio infalible", en donde los médicos sostienen que "con la práctica habitual de ejercicio, se logra estabilidad en los niveles de azúcar en la sangre y reduce los requerimientos de insulina" implica la concepción de equilibrio corporal por acción sinérgica o antagónica de procesos y los mencionados en el ítem anterior. La opción (A)

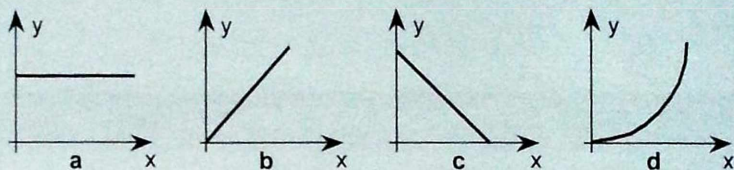
es opuesta al enunciado del periódico y por ello su porcentaje es bajo, en tanto que la opción (C) permite deducir que para estos alumnos el concepto de *estabilidad*, expuesto en el periódico, significa *niveles iguales* como se lo plantea esta opción. De aquí se deduce la importancia de trabajar con cuidado, no sólo los conceptos científicos, sino los conceptos complementarios propios del lenguaje cotidiano y que permiten establecer la clase de relación existente entre los primeros.

## NIVEL 3

## GRADO NOVENO

Desempeño: Conjeturar, deducir o predecir manifestaciones de la naturaleza.

Clave: C



Con base en la información del recuadro "UN SEGUNDO EN LA F1" sobre el recorrido del carro en 100 metros

## Opciones de respuesta

- A. La gráfica "d" es la que mejor representa la distancia recorrida en función del tiempo.
- B. La gráfica "c" es la que mejor representa la distancia recorrida en función del tiempo.
- C. La gráfica "a" es la que mejor representa la rapidez del auto en función del tiempo. ✓
- D. La gráfica "b" es la que mejor representa la rapidez del auto en función del tiempo.

## Porcentaje de respuestas por opción

A.	25,57%
B.	15,31%
C.	16,57%
D.	40,21%

Dadas las variables: distancia recorrida por un auto y rapidez, presentadas en varias alternativas, tanto en texto escrito como en lenguaje gráfico, se indaga por su comportamiento en el tiempo. La información suministrada en el texto del periódico, a propósito del desplazamiento de un auto de la Fórmula 1, establece la condición de que el auto se desplaza con rapidez constante de 100 metros por segundo, lo que implica que la distancia recorrida es proporcional al tiempo transcurrido.

Lo anterior significa que una gráfica de la distancia recorrida contra el tiempo transcurrido corresponde a una línea recta que parte del origen, mientras que una gráfica de rapidez del auto contra el tiempo transcurrido, corresponde a una línea horizontal paralela al eje del tiempo o eje x. En el ítem, las dos primeras opciones relacionan la distancia recorrida con el tiempo y las segundas relacionan la rapidez del auto con el tiempo. La resolución de este ítem implica un mayor domi-

nio del pensamiento formal y por ello se encuentra en este nivel; era de esperar una gran dificultad, como lo muestran los resultados, lo que se manifiesta en la incertidumbre al responder.

De acuerdo con estos resultados, la distribución que se observa en las respuestas puede ser un indicio del escaso trabajo que se hace en el aula en la construcción y el significado del lenguaje gráfico, de gran utilidad en el procesamiento de la información obtenida en el trabajo experimental. Sin embargo, el hecho de que el 40% de las respuestas correspondan a la opción (D), pudo haber sido producto o bien del uso incorrecto del término "constante" al ser confundido con "una variación permanente" o de la carencia de un análisis cuidadoso de las alternativas propuestas que los llevó a pensar que las cuatro alternativas se referían a la distancia recorrida y no que las opciones (C) y (D) hacían referencia a la rapidez del auto.

## 6.2. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA EN CIENCIAS

En esta ocasión se incluye el análisis de dos producciones diferentes, debido a que por primera vez se hizo una indagación a los alumnos de la básica primaria con una pregunta abierta. Por esta razón, los datos se presentan y analizan en forma separada. Se analizaron 566 respuestas del grado tercero y 568 del grado quinto, que corresponden a un 24.1% en el primer caso y a un 24.9% en el segundo, de toda la población evaluada.

Así mismo se analizaron 478 producciones del grado séptimo y 449 del grado noveno, esto es, 23.7% y 23.6%, respectivamente.

### Producción escrita en Básica Primaria

Para los alumnos de tercero y quinto grado, dentro del contexto de la gráfica sobre la cual se realizó la prueba, se les solicitó dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América?

La evaluación de la producción escrita respecto a este tema, clasificado por investigadores como Carretero (1979) como un problema complejo, para edades inferiores a los 11 años, desde luego, no buscaba respuestas explicativas con contenidos argumentados basados en los principios de flotabilidad de los cuerpos (Principio de Arquímedes), o un pleno conocimiento acerca de las corrientes marinas y del aire; pero sí, las primeras aproximaciones de los niños al tema, a través de sus ideas espontáneas o de respuestas que podrían mostrar niveles básicos de teorización, desde los conocimientos que han construido en su educación básica en ciencias.

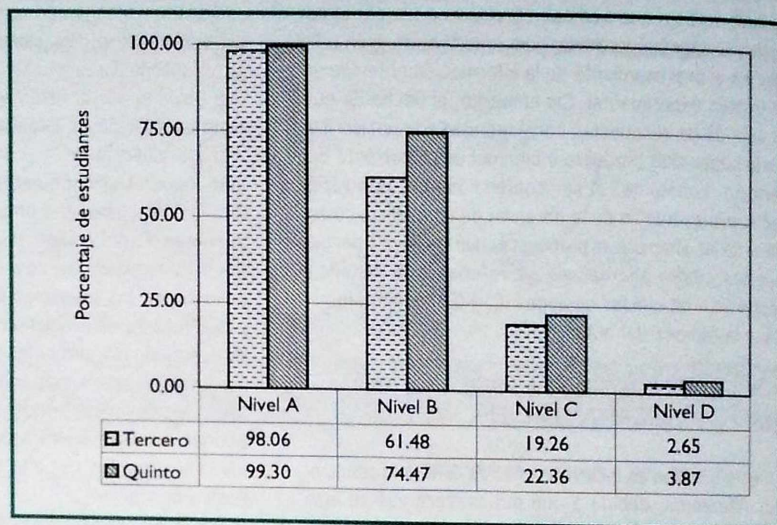
La lectura de una muestra de 1312 textos, 655 del grado tercero y 655 del grado quinto, que corresponden al 28.3% de los 4631 que presentaron la prueba, permitió plantear una agrupación en cuatro niveles cuyos criterios se exponen en la rejilla que se muestra a continuación.

### REJILLA DE EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA EN GRADOS TERCERO Y QUINTO

CRITERIOS	NIVEL
La respuesta utiliza los mismos términos de la pregunta o se refiere al tema, pero no es pertinente a lo indagado.	A
El texto presenta una explicación sencilla, usando ideas cercanas a los conceptos asociados al tema propuesto.	B
El texto plantea una explicación que incluye relaciones de causalidad.	C
El texto plantea explicaciones argumentales que incluyen una teorización aproximada.	D

La distribución de las evaluaciones de los escritos analizados, según la rejilla propuesta y consignados en la figura 6.2.1, muestran una distribución desplazada hacia los niveles A y B.

**FIGURA 6.2.1**  
Porcentaje de estudiantes que superan cada nivel en el análisis de la producción escrita en los grados tercero y quinto en ciencias



A continuación, cada uno de los niveles será explicado, analizado y ejemplificado con textos completos o segmentos transcritos fielmente de los originales.

En el nivel A se ubican numerosas respuestas que hacen referencia al tema en aspectos puramente históricos, histórico-geográficos, personales de Cristóbal Colón como su fe, empeño, esfuerzo, voluntad y deseo de lograr sus objetivos a pesar de las adversidades, o las de carácter religioso en donde se atribuyen poderes especiales otorgados por Dios o a fuerzas inexplicables que permitieron que el viaje llegara a feliz término. Así mismo, se ubican en este nivel los textos con redacciones circulares que utilizan los términos de la pregunta, los textos apegados al dibujo usado como contexto en la prueba y los que plantean explicaciones con poca relación con lo preguntado.

Un examen general de los datos en este nivel muestra que conviene aumentar los esfuerzos para enfren-

tar a los alumnos de quinto grado, al análisis y producción de textos explicativos acerca de fenómenos naturales, con el fin de que quienes terminan el ciclo de Educación Básica Primaria puedan expresar en sus producciones una mayor aproximación a explicaciones construidas desde las ciencias naturales.

Veamos algunos ejemplos:

En el nivel A hay un grupo numeroso de textos en los cuales prevaleció la narrativa histórica para referirse a la historia del viaje, a la llegada a América o a las intenciones de Colón, como si la pregunta planteada se refiriera a ¿qué o quién ayudó a Colón en su viaje, o por qué lo realizó? Entonces aparecen referencias a la ayuda de los reyes, a la firmeza de carácter y decisión de Colón, a la fe católica o la intención de demostrar la redondez de la tierra.

En los textos que contienen explicaciones circulares, un alumno de tercero sostiene que:

*el barco de Colón flotaba en el mar porque los barcos están hechos para flotar y navegar en el mar...*

En este nivel, otros textos se fundamentan en el cuidado y el mantenimiento que se brinda a los barcos. Un alumno de quinto grado suministra un ejemplo pertinente a este enfoque cuando dice:

*porque esos barcos eran muy buenos y además Cristóbal Colón si cuidaba los barcos y si le importaban, no como a otras personas que no les importa nada de lo que tiene y por eso no cuida nada, no limpia nada...*

En el nivel B se ubican los textos que intentan una explicación sencilla, usando ideas cercanas a los conceptos asociados al tema planteado, y aunque no sean correctas, son alternativas propuestas que buscan dar respuesta a la pregunta. Aquí ya aparecen referencias a los materiales, la formas, las cavidades internas, la construcción, el aire, el mar, sus olas y movimientos. En este nivel comienzan a aparecer elementos de lógica formal, o una forma de pensar de tipo Aristotélico, en donde los niños plantean justificaciones que incluyen causas formales relacionadas con la forma del barco, causas eficientes que se refieren a que los barcos se hacen para flotar y causas materiales que incluyen los elementos con los que fue construido el barco. Se perciben diferencias entre los dos grados, como se deduce de los siguientes ejemplos.

En el grado tercero, una primera clase de explicación, es la atribuida a la resistencia del barco y a la calidad del proceso de construcción. Esto se deduce de textos como:

*yo creo que Cristóbal Colón tenía un barco antiguo pero resistente, y por eso yo creo que Colón llegó acá en América...*

En otros casos, se adicionan elementos complementarios que ponen a prueba la mencionada resistencia, como la fuerza del viento, la fuerza del agua, la larga

exposición por lo largo del viaje y aun la lluvia, como lo argumenta un alumno de este mismo grado, al decir

*porque era resistente a todo el peso y estaba bien construido. También creo que porque el agua no estaba fuerte y no tenía olas. También creo que no llovio en todos los días... si no llovía el barco no se hundiría. Pero la lluvia con su fuerza lo hubiera undido porque le pegaría muy fuerte...*

Un segundo enfoque en los textos de esta categoría hace referencia a las interacciones sencillas con el agua y con el mar. Aquí se esboza alguna fuerza existente en el agua, que hace flotar objetos y es ayudada con su movimiento y las olas.

*por que el mar se mueve y el mar flota y el barco se mueve por el mar se mueve y el barco va hasta España y de España ha América...*

También, en un tercer enfoque, hay en este nivel muchas referencias al equilibrio que debe tener una nave y al cuidado de la tripulación para ubicarse y disponer la carga.

*porque yo creo que tenía el mismo número de personas en cada lado entonces balanceaban el barco y también porque el barco tenía mucho aire de las personas que lo habitaban...*

Probablemente, esta es una explicación producto de la vivencia de los estudiantes, cuando en parques de diversión han hecho desplazamientos en pequeñas lanchas y han experimentado el balanceo que se produce por el movimiento de la tripulación. Incluye además este texto, como causa del desplazamiento del barco, el balanceo producido por el viento al chocar con las velas.

Un cuarto tipo de explicación se fundamenta en el material del cual está hecho el barco:

*porque fue hecho de un material que flota y es liviano. Porque se tomó mucho tiempo y fue muy bien construido. Los barcos fueron construidos por gente profesional en ese momento y yo creo que se cons-*

*trulleron 3 porque si se undia o se dañaba uno se pasaban al otro y así sucesivamente.*

Otra perspectiva desde la que se elabora una explicación, es la forma de los barcos y en una de ellas aparentemente hay una referencia implícita a pruebas que seguramente se han realizado sobre la tensión superficial del agua, cuando un estudiante dice:

*yo creo que era puntiagudo por debajo por eso flotaba por que lo puntiagudo flota. Puedes hacer un experimento pones algo encima de algo puntiagudo los pones en agua y flota.*

En relación con la forma y el efecto del aire, el siguiente texto ilustra un grupo grande de textos. Nótese además la relación que plantea este texto entre la energía eólica y el combustible.

*Los barcos están contruidos para navegar y tienen que hacer que pese justo para poder flotar tambien es su forma que los ayuda a poder flotar. Con ayuda de los Reyes Colon pudo construir el barco y comprar la comida tambien pudieron ir con el mucha gente. El combustible de el barco era el aire.*

En el grado quinto se encuentran en este nivel B, aunque en menor número, respuestas similares a las elaboradas en el grado tercero, pero vale la pena mencionar intentos más elaborados y que incluyen conceptos nuevos que han sido incorporados en el mayor trayecto escolar de estos alumnos.

En primer lugar, la asignación de una propiedad o la presencia de algo especial, que explica la flotabilidad de los barcos, como también se asigna al vuelo de los aviones o al peso de los cuerpos. Tal es el caso de:

*El Barco de Colon floto desde España hasta America porque todos los barcos tienen muchas cosas específicas para que puedan flotar y flotando pueden llegar a cualquier parte...*

Por otra parte, la presencia de conceptos afines al tema, acompañada seguramente de experiencias vividas por los estudiantes, permite relacionar la flotabili-

dad con la densidad. En quinto grado, se encuentran explicaciones como la siguiente:

*porque el barco es menos denso que el agua.*

Con el peso se plantean interesantes relaciones como:

*El Barco de Colón flota en el mar por la gravedad del barco y por el peso del barco. Por que el peso? Porque si un gordito se mete al agua flota por el peso en cambio los delgados se meten al agua y se unden. Como la madera del barco es pesada flota en el mar y mas el peso de las personas flota mucho mas y porque llevo de España a America fue por la gravedad.*

Obsérvese que éste es un texto explicativo en el que el estudiante hace una aseveración, formula una pregunta y, con ejemplos, plantea relaciones interesantes que en un aula de clase, serían material valioso para experimentación y puesta a prueba de hipótesis.

Finalmente, en este nivel hay varias respuestas que dan explicación a la flotación del barco por la presencia de aire dentro de su casco, como lo sostiene un estudiante que escribe:

*Yo creo que todo lo que puede flotar en el agua tienen aire por dentro y que las olas estas siempre llevan lo que flota mas adentro a el mar asta atraerlo a otro lugar.*

En el nivel C se incluyen las respuestas que son producto de un análisis del autor o de experiencias, que tienen en cuenta los elementos posibles que puedan usarse para la explicación y que en el texto muestra una relación más significativa entre ellos y el fenómeno que se analiza. Aquí surgen respuestas mecanicistas, en las cuales los cuerpos tienen formas especiales y mecanismos apropiados para que funcionen. Puede percibirse que los niños se hacen más pragmáticos y a partir de sus observaciones y experiencias, se arriesgan a lanzar hipótesis ingeniosas acerca de la explicación del fenómeno.

A pesar de que las cifras no muestran una diferencia significativa entre los dos grados, si las hay en sus contenidos. En el grado tercero son muy comunes las explicaciones que se refieren a la flotabilidad

de la madera y a la presencia de cavidades que están llenas de aire.

*1. Por lo que la madera guardó el aire dentro y por eso no se pudo undir. 2. El aire es muy difícil de undir*

En el siguiente texto puede inferirse que el autor ha experimentado con objetos en el agua y, además, ha percibido que ellos pesan menos dentro del fluido y que al tratar de hundirlos se opone alguna fuerza a la que él denomina presión, cuando afirma:

*porque el mar tiene mucha presión y el barco pesa menos en el agua.*

En los alumnos de quinto grado en este nivel, hay una mayor relación de los elementos como se deduce de:

*Primero que todo el barco flotaba ya que este era de madera y la madera flota en el agua. Las velas lo empujaban ya que el viento chocaba contra ellas y lo último era la quilla que rompía las olas y mantenía el barco estable.*

En otras respuestas se percibe la presencia, no muy clara, de conceptos como la densidad asociada al grado de compactación, como en el caso:

*Eso se debe a que el barco no está compactado y hay más masa de agua ejemplo: si coges una bola de aluminio y la compactas no va a flotar pero si solo coges la hoja y la sueltas en agua va a flotar. Lo mismo paso con el barco de Cristóbal Colón.*

También se encuentran alusiones parciales al principio de Arquímedes que seguramente los estudiantes analizaron, como el siguiente,

*Yo pienso que flotaba por que abia persona que lo movían y por que pesaba menos que la misma cantidad de agua.*

Para la pregunta planteada y el grado de complejidad que para estas edades representa, los niveles propuestos hasta el nivel C, son aceptables. Sin embargo, se encontraron respuestas que logran un mayor desarrollo

y por esta razón se optó por un nivel D que recoge explicaciones que incluyen relaciones de causa – efecto. El bajo porcentaje que obtiene este nivel no puede ser interpretado, de ninguna forma como una deficiencia, ya que difícilmente un niño puede llegar a generalizar y sustentar teóricamente un fenómeno y mucho menos, como ya se expresó en este análisis, algo tan complejo como la flotabilidad de los cuerpos en un fluido.

En el grado tercero es de mencionar el texto

*Yo creo que el barco de Colón pudo flotar en el mar desde España hasta América porque el barco no estaba lleno de agua. Porque cuando tu pones un objeto lleno de agua en el mar o en una piscina se unde. Desde que el objeto tenga aire puede flotar. Y además el barco de Colón tenía una vela que asia que el barco se moviera con aire. Y con el timon manejaban la dirección. Yo creo que asi pudo llegar el barco de Colón a America*

Y en el grado quinto se encontraron textos de mayor elaboración, en los cuales los principios físicos que explican la flotabilidad están presentes, aunque difusos.

*...porque su forma es para eso, además de todo el no esta lleno, porque si se llenara debido a su peso se hundiría y ademas ese peso debe superar el peso del agua o igualarlo para poder undirse.*

También hay quienes utilizan la densidad como explicación:

*...el barco estaba lleno de aire para que asi este flote y como el agua tiene bastante densidad que es más alta en el agua salada, ayuda al barco a flotar si su fuerza es menor y una que cada cosa que caiga en el agua, esta lo ayudara a flotar.*

Respecto a la presencia de aire en el barco, como ya se había mencionado en textos del nivel B y C, hay un texto más explicativo, que establece relaciones con otros objetos que se desplazan en fluidos y que dice:

*el barco de Cristóbal Colón flotaba porque estaba lleno de aire y el aerodinamismo del casco del barco*

*hace que se mueva rápido. El aire es mas ligero que el agua por eso flota, asi funcionan los submarinos cuando se sumergen llenan unas capsulas muy grandes de agua y cuando emergen sueltan el agua y las llenan de aire para subir.*

Finalmente, es necesario mencionar el único texto, de la muestra leída, que plantea el principio de Arquímedes en términos que hacen suponer, o un completo dominio o una memorización, lo que no es posible constatar por la naturaleza de la prueba. El estudiante sostiene que:

*El barco de Colon flotaba en el agua porque: todo cuerpo que se sumerge en un liquido experimenta un empuje de abajo hacia arriba, que es igual al peso del volumen del liquido desalojado. Es el prinsipio de Arquimedes. Y pudo navegar por el atlántico gracias al viento y a las velas que atrapaban el viento, y hacian mover al varco.*

La clasificación, análisis y selección de textos que acompañan esta sección del presente informe, muestran que en un alto porcentaje de textos, los niños y niñas de primaria no tienen inconveniente en expresarse, en forma elocuente y segura en largos párrafos, independientemente de que sus ideas sean o no correctas. Por el contrario, los jóvenes de secundaria producen textos muy cortos, con afirmaciones que denotan inseguridad o un deseo de no compromiso. Esto confirma la espontaneidad y sinceridad que caracteriza a la niñez y que infortunadamente va desapareciendo progresivamente en la adolescencia.

Es de anotar además que, según algunas investigaciones, el concepto de flotabilidad para niños en esta edad resulta ser problemático. Si bien se trata de un fenómeno que depende del equilibrio que se establece entre las fuerzas que actúan sobre un objeto en un líquido, para los niños existen otros factores que determinan el fenómeno de flotación, tales como el movimiento de los cuerpos, la rapidez de su desplazamiento e incluso la profundidad de la columna de agua que lo sostiene. Para explicar este fenómeno, los niños también recurren a la noción de la proporción del cuerpo que sobresale del líquido: si sobresale una buena parte, el barco flota; si sólo sobresale una pequeña porción, entonces no flota (Biddulph, F. y Osborne, R. 1984).

Sin embargo, esta capacidad de los niños debe ser estimulada en la escuela mediante actividades adecuadas, para explicar fenómenos simples a partir de experiencias sencillas. Las investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento hipotético – deductivo, realizadas por Mario Carretero y su equipo de colaboradores, muestran, que si bien sólo a partir de los 11 años comienza a afianzarse la capacidad de comprobar y falsear hipótesis, entre los 7 y 11 años deben proponerse problemas simples que permitan formulación y comprobación de hipótesis sencillas. Además, es recomendable promover la formulación de preguntas y ejercitar la correcta interpretación y desarrollo de las mismas, porque un alto porcentaje de respuestas clasificadas en el nivel A muestran que los niños y niñas respondieron sin atender o entender la pregunta formulada.



### Producción escrita en Básica Secundaria

La pregunta abierta para los alumnos de secundaria solicitaba, a partir de los textos del periódico, que expresaran su pensamiento acerca de las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera. Para el análisis de esta producción escrita se definieron cuatro niveles, como se ilustra en la rejilla de evaluación.

#### REJILLA DE EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESCRITA EN GRADOS SÉPTIMO Y NOVENO

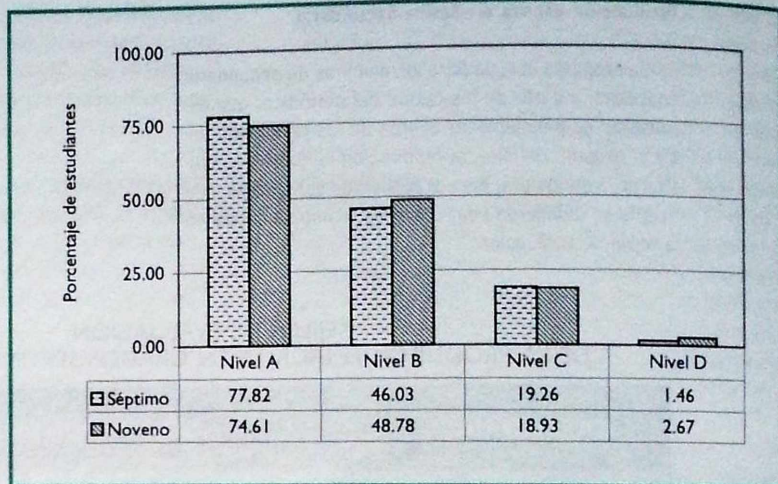
CATEGORÍA	CONDICIONES	NIVEL
Referencia a la temática planteada.	Hacer referencia a una de las variables: aire, respiración o presión atmosférica.	<b>A</b>
Relación entre dos variables.	Establecer una relación pertinente entre dos de las variables.	<b>B</b>
Relación entre tres variables.	Establecer una relación pertinente entre las tres variables.	<b>C</b>
Relación entre las tres variables y fundamentación en texto base.	Establecer de manera explícita la relación pertinente entre las tres variables y fundamentarse en las ideas planteadas en los textos de base.	<b>D</b>

El nivel elemental A es simplemente enunciativo y corresponde a declaraciones fragmentadas de mínima elaboración, en tanto que el nivel B contiene una progresión conceptual que exige reconocer y distinguir la forma como se vinculan dos de las variables.

El nivel C demanda una noción de las condiciones necesarias en el empleo de las variables, para vincularlas según atributos y singularidades comunes a ellas; y finalmente, el nivel D exige una relación pertinente entre las tres variables, un apoyo en los textos de base y la formulación de una argumentación lógica y pertinente.

Con base en las categorías descritas en la rejilla, se analizó y clasificó la muestra de 478 producciones del grado séptimo y 449 del grado noveno. Los resultados se presentan en la figura 6.2.2.

FIGURA 6.2.2  
Porcentaje de  
estudiantes que  
alcanza cada nivel  
de competencia en  
la producción  
escrita en ciencias  
naturales en  
séptimo y noveno  
grados



A continuación se muestran algunos de los textos producidos y que ilustran la clasificación y la evaluación hecha para la producción escrita. Cada uno de los textos está acompañado de un comentario interpretativo realizado por los evaluadores.

En la categoría más baja definida para la calificación, se encuentran textos como los números 1 y 2,

escritos por estudiantes de grado séptimo; en ellos puede observarse que sus autores no establecen ni mencionan ninguna de las variables alrededor de las cuales se ha formulado la pregunta. En esta categoría se han incluido textos en los cuales aparecen frases de escasa significación, que no tienen relación con la pregunta o no aparece texto alguno.

Texto 1

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Estas tres dependen de la una u otra, ya que si cambia en cantidad, las otras cambian para adaptarse.

## Texto 2

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Me pareció muy interesante el contenido de los textos.

El texto 3, corresponde a un estudiante del grado noveno y representa una muestra de los que se han ubicado en esta categoría. Nótese que si bien el texto está escrito en forma clara, no estructura relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera; su autor intenta argumentar desde la lectura del periódico.

## Texto 3

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

ME FUNDAMENTO O ME APOYO UN POCO, CON LO QUE DICE EN LA EDITORIAL DEL PERIÓDICO LO QUE SOMOS.

"¿Son aspectos que aparecen cada vez que EL SER HUMANO AFONDA RETOS?"

SON FUNDAMENTALES PARA LA VIDA, NUESTRA LABOR ES PROTEGERLOS.

ES INCREÍBLE LA RELACIÓN QUE HAY ENTRE ELLOS.

Al comparar este texto con los ilustrados que corresponden al grado séptimo, se observa un poco más de versatilidad de su autor en el manejo de la expresión escrita, pero quizá sus clases de ciencias aún no lo han dotado de un bagaje conceptual mínimo para interpretar las relaciones entre estas tres variables. Éste podría considerarse uno de los casos en los cuales no parece haber dificultades con la construcción y escritura de los textos en sí mismos, sino más bien con la carencia de conocimientos que conduzcan a establecer proposiciones lógicas. En situaciones como éstas,

los docentes de ciencias posiblemente tengan un gran campo de acción y desafío para su iniciativa y creatividad, en la búsqueda de actividades que permitan fortalecer los conceptos y orientar a sus estudiantes en los temas de la ecología y las ciencias del ambiente.

Un texto que representa a los ubicados en la categoría A es el número 4, escrito por un estudiante del grado noveno. Su autor reconoce haber aprendido algo, producto de la presentación de la prueba, pero en conjunto, el escrito no pasa de mencionar las variables incluidas en la pregunta a partir de frases sueltas.

#### Texto 4

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Buena creo que aprendí mucho y puedo contar lo siguiente: el oxígeno comprende el 21% del aire y la quinta parte de éste. De los 21 gramos que se inhalan se consumen  $\frac{3}{5}$  de ellos. La presión atmosférica disminuye a medida que se está más alto. La respiración humana se dificulta a medida que se sube.

Otro ejemplo de los textos ubicados en esta categoría es el número 5, elaborado por un estudiante de grado séptimo, y revela una descripción relativamente original del periódico, pero avanza muy poco, pues no pasa de mencionar las tres variables.

## Texto 5

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Principalmente la conclusión de la lectura es que todo lo que nos hablan tal como el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera, es que sin alguna de estas las otras no existirían, por ejemplo: sin respirar no valdría la pena el oxígeno de la atmósfera, sin el oxígeno no respiraríamos, y sin la presión de la atmósfera no habría oxígeno y no respiraríamos.

Los textos 6 y 7 representan a los ubicados en la categoría B. El 6 corresponde a un alumno de grado séptimo y el 7 a uno de noveno. Los dos son relativamente extensos, lo cual puede interpretarse como un buen esfuerzo de sus autores para expresar sus ideas, sin embargo, en ambos casos sólo puede identificarse el establecimiento de relaciones entre dos de las variables, un poco más definidas y sólidas en el caso del texto del grado noveno. Este texto también revela un estudio bastante amplio por parte de su autor sobre el tema de la respiración, con fundamentos químicos; además, es importante resaltar la fluidez y la versatilidad del lenguaje empleado.

En el caso del texto de grado séptimo, su significación en relación con el tema de la pregunta se centra básicamente en el primer párrafo.

## Texto 6

## así es la vida dura y bella:

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

Para vivir, necesitamos respirar y para eso necesitamos el oxígeno que está en el aire, que está en la atmósfera.

La vida, inspiración para poetas y cuentistas, los cuales llenan páginas con historias dolorosas de amor... Pero, realmente que es la vida? la vida no solo es inalar y exhalar en todo momento, es también saber vivir.

Respirar es una función vital para el cuerpo, la cual la hacemos utilizando el aire atmosférico que nos rodea con todos sus componentes, como el carbono, hidrógeno, oxígeno... etc. Pero lo importante es que nos deja seguir viviendo, si cada día nos quedamos en este mundo.

2

## Texto 7

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

La relación entre el oxígeno, la respiración y la atmósfera es muy importante. Esta la cual es parecida a un círculo, es indispensable para la vida de la tierra y de los seres vivos. El ser humano no podría vivir sin ellos; los elementos indispensables, carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre. Estos son la esencia de todos los alimentos (proteínas, lípidos, carbohidratos etc). Todos son importantes pero el oxígeno que tiene a su mando la función de la oxidación en la respiración es el responsable de la vida en el organismo. La relación de círculo de la que hablo es en la que los humanos consumimos oxígeno para nuestros procesos vitales y desechamos dióxido de carbono, compuesto utilizado por las plantas para desarrollarse y con la ayuda del sol y de la clorofila desarrollar glucosa.

La atmósfera tiene un gran papel en el desarrollo de la vida pues gracias a ella se pueden intercambiar gases y por ella la energía solar benéfica, gracias a sus capas y a sus propiedades, la presión atmosférica varía y con ella el clima y la humedad del planeta donde vivimos y en donde gracias a la variación de la presión hay diferenciación de especies.

En una de las categorías más altas de este análisis, se ubicaron textos como el número 8, que corresponden a un estudiante de grado noveno; en este caso, su autor expresa con claridad la relación existente entre las tres variables, aunque no incluye argumentación alguna de las razones que la fundamentan. Llama la atención la forma como el autor se refiere a las variables objeto del escrito "palabras"; posiblemente en su mente no está muy definida la necesidad de un uso adecuado de los términos y expresiones científicas.

## Texto 8

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

A decir verdad todas estas palabras como oxígeno del aire, respiración humana y presión en la atmósfera tienen que ver la una con las otras y dependiendo de estas es que nosotros podemos vivir.

Cuando el oxígeno que hay en el aire es que la respiración humana es posible y dependiendo de la presión atmosférica la cantidad de oxígeno en el aire aumenta o disminuye de esta forma dependiendo de la presión atmosférica se no es más fácil o más difícil respirar.

A todas las 3 palabras; oxígeno del aire, respiración humana y presión atmosférica son esenciales para vivir.

Un ejemplo de los textos del grado séptimo que se incluyeron en esta categoría es el correspondiente al número 9. Comparado con el número 8, este texto es más sintético, pero se intuye la relación entre las tres variables. Su autor parece reflejar un buen grado de competencia en el tema y en el uso del lenguaje.

## Texto 9

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

todo esto esta relacionado de la siguiente manera: Entre mas alto uno se encuentre la presión disminuya y los humanos tendran que hacer un esfuerzo por respirar el oxígeno del aire.

Dos textos que ilustran los ubicados en la categoría C, la más alta definida para la evaluación, corresponden a los textos 10 y 11. El número 10 fue elaborado por un estudiante de grado séptimo y el 11 por uno de noveno.

### Texto 10

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera

Después de haber leído bien el periódico, aprendí numerosas nuevas cosas.  
El aire es una "mezcla" de varios gases, entre ellos los más importantes son el nitrógeno que ocupa aproximadamente  $\frac{4}{5}$  partes del aire y el oxígeno que ocupa  $\frac{1}{5}$  parte. El oxígeno es el gas esencial para la vida, el que nos hace vivir, y el que al combenir el aire se queda en nuestra organismo para "alimentarlo".  
El aire se encuentra en la atmósfera, pero entre más se asciende en la atmósfera menos densidad se vuelve el aire, y de este manera las partículas de oxígeno van disminuyéndose, lo cual nos afecta ya que necesitamos oxígeno para vivir. Por esta razón es tan difícil y peligroso el montañismo: se asciende y de este modo perdin oxígeno, pues la presión atmosférica baja, lo que puede ocasionarnos náuseas, o aún pérdida del conocimiento. Así que pienso que debemos cuidar nuestra atmósfera, porque además de proporcionar el gas vital nos protege de las radiaciones letales de sol.

## Texto 11

46.- Teniendo en cuenta lo que has leído en el PERIÓDICO, cuéntanos lo que piensas sobre las relaciones entre el oxígeno del aire, la respiración humana y la presión de la atmósfera.

El oxígeno del aire, la presión de la atmósfera y la respiración humana, todas están relacionadas de la siguiente manera:

El oxígeno es un elemento importante del aire, ya que compone el 21% del mismo. Todo este oxígeno está contenido en la atmósfera, y al igual que toda la materia, tiene su peso. El peso del oxígeno es obviamente menor que el de la tierra, y por esto se encuentra encima de ésta. Por la gravedad, el oxígeno es obligado a acercarse al centro de la tierra, y por esto es que en la parte inferior, hay más presencia de oxígeno y otros gases que en las partes superiores. Se sabe que el oxígeno es el elemento fundamental en la respiración humana, y por esto es más fácil la respiración a menor altura, ya que ahí hay más presencia de  $O_2$ . Estas cantidades de oxígeno influyen directamente con la presión de la atmósfera. A baja altura hay muchos gases, y los gases superiores hacen presión hacia abajo, debido a la gravedad, y por eso hay más presión a menor altura. A mayor altura, hay menos gases, y hay menos presión de los gases que se encuentran arriba.

En ambos casos, no solamente se observa que sus autores relacionan las tres variables, sino que además, lo hacen con un buen nivel de argumentación, utilizando algunos datos provenientes de la lectura del periódico durante la presentación de la prueba. En las dos producciones, se destaca también el uso adecuado de los términos científicos asociados a las relaciones descritas. ■

# Conclusiones

Uego de un esfuerzo colectivo importante de dos años, después de haber realizado en 1999 una primera aplicación de la evaluación censal de competencias básicas desarrolladas por los estudiantes de las instituciones de calendario B de Bogotá, se presentan resultados altamente satisfactorios para la comunidad académica de la ciudad. En efecto, entre 1999 y 2001, en una escala de 0 a 306 puntos, se aprecia un aumento en el promedio de puntajes de 21.22 unidades en el área de lenguaje, de 2.34 unidades en matemática y de 39.13 unidades en ciencias naturales, reflejando así, de manera global, un mayor nivel de comprensión por parte de los estudiantes evaluados.

No cabe duda de que la devolución de las pruebas y los análisis que los docentes realizan con sus estudiantes, han contribuido a una apropiación cada vez más rigurosa de los niveles de competencia considerados en la evaluación. El solo hecho de desarrollar la prueba, ya no en el contexto específico de la evaluación programada, sino en el ámbito de la discusión de cada uno de los ítems en el aula, ha permitido avanzar y cualificar la comprensión de texto. El poder explicar en el aula por qué se marcó una determinada opción, por qué es incorrecta o correcta y qué saber previo se pone en juego, empuja hacia los procesos de razonamiento y, en consecuencia, hacia la construcción de los conceptos que comprometen la solución de un problema.

La experiencia de retomar las pruebas para su explicación constituye un factor decisivo en los logros significativos de los estudiantes, además de los intentos pedagógicos de los docentes, de incorporar en su trabajo los Lineamientos Curriculares y los Indicadores de Logro (éste fue un propósito del proyecto de evaluación). Así, la mayor elaboración y comprensión intelectual ha sido compartida: desde los docentes, porque a

partir de las pruebas han retomado los documentos (sobre los Indicadores de Logro, sobre los Lineamientos Curriculares y sobre la Evaluación), cuyo propósito es orientar la construcción del currículo; y desde los estudiantes, porque han asumido de manera lúdica la evaluación, descubriendo a través de las pruebas lo que saben hacer en las áreas señaladas.

A continuación, se indican las principales conclusiones específicas para cada área evaluada.

En el área de **lenguaje**, de acuerdo con los desempeños alcanzados en esta aplicación, podemos concluir que todos los estudiantes saben reconstruir las esencias semánticas, o los significados primarios de los textos que son objeto de interpretación; es decir, saben leer literalmente. No cabe aquí pues el estigma, tan recurrente en algunos docentes, cuando declaran que los estudiantes no saben leer; de acuerdo con las pruebas aplicadas podemos afirmar que los estudiantes sí saben hacerlo, al menos desde la reconstrucción literal.

No es tan cierto entonces, que los niños que han vivido tres o cuatro años de escolaridad (como los niños que cursan tercer grado) no entiendan absolutamente nada de lo que se les propone para leer; es posible que en el contexto del aula los niños se resistan a cierto tipo de textos y no se expresen frente a ellos; pero esto es otra situación, que no debe conducir hacia las miradas deficitarias, que afirman que los niños no saben leer. Los niños comprenden los parlamentos de los personajes y los textos paralelos en el dibujo (las pancartas), identifican los significados de diccionario o significados locales y los enlazan en la comprensión global del texto (esto es propio de la lectura literal).

Dice Umberto Eco (1992: 33) que "hay que empezar todo discurso sobre la libertad de la interpreta-

ción con una defensa del sentido literal". Leer literalmente, en efecto, es instalarse en los ámbitos singulares de lo que se narra, se argumenta o explica; como hemos podido mostrarlo en el análisis de los ítems, los estudiantes se ubican fácilmente en el recorrido semántico de la narrativa icónica (el dibujo, para tercero y quinto) y en los textos que constituyen el periódico, para séptimo y noveno. Este proceso reconstructivo de lo que se cuenta o explica es necesario mantenerlo como una fase inicial en el trabajo con los textos en el aula; pero es, insistamos, sólo una fase inicial, un momento en un proceso prolongado en la formación de lectores y escritores expertos.

En el ámbito del primer nivel de competencia, los estudiantes de todos los grados evaluados saben reconocer las características básicas del lenguaje escrito y, en consecuencia, identifican los roles de quienes participan en la comunicación y reconstruyen sus mensajes; así mismo, se observa cómo reconocen las características propias de la imagen visual y la diferencian y relacionan con el lenguaje verbal.

En esta segunda aplicación para el calendario B, la mayoría de los ítems se concentraron en el nivel 2 de competencia, por cuanto el grupo de investigación consideró de gran importancia fortalecer este nivel en la perspectiva de buscar los enlaces con el nivel 3. Consideramos que sólo fortaleciendo desempeños tales como saber inferir los significados implícitos, saber interpretar el uso de conectores y poder develar las intenciones de quienes participan en la comunicación, es factible acercar a los estudiantes a la explicación crítica de los textos. Por ahora, nos parece que los desempeños en este nivel 2 son aceptables, si bien todavía existe casi un 25% de estudiantes que no los logran.

Para trabajar en el aula la competencia denominada uso comprensivo de los textos, o competencia para la inferencia, que implica dirigir la mirada hacia el universo de lo implícito de los mensajes, se requiere de un trabajo intenso y deconstructivo de las estructuras textuales. Es necesario que los docentes sigan empujando el trabajo analítico con los textos hacia la posibilidad de comprender por qué en ellos se dice lo que se dice y cómo se dice lo que se dice; esto supone una actitud prevenida respecto al texto, en tanto que no se le asume como un dispositivo neutral, sino como una construcción discursiva en la que alguien habla desde

un determinado lugar y modela a su lector. Lo más importante es que el lector descubra cómo con la estructuración del texto, él es objeto de una modelación, pero cómo al tomar conciencia de esta modelación, produce unas conclusiones que le abren el camino hacia una lectura crítica e intertextual.

Trabajar previamente con los textos que se proponen (cuentos, noticias, poemas, ensayos, leyendas, documentos televisuales, etcétera), constituye una estrategia fundamental para que los docentes alcancen los propósitos trazados en el dominio de las competencias lecto-escritoras. Es la lectura inferencial, que se ordena a partir de esquemas, lo que propicia la emergencia de la escritura genuina, porque al organizar los significados implícitos se siente la necesidad de argumentar por escrito su funcionamiento. Esto también hace posible el camino hacia la lectura crítica y este horizonte ha venido cohesionándose en los docentes y en los estudiantes.

Si como hemos dicho, los dos primeros niveles de competencia han sido aprehendidos, la meta a seguir es la de apostarle a la competencia más compleja: la explicación del uso y el posicionamiento crítico frente a los textos. Para ello es necesario seleccionar textos de distinto género, que aborden temáticas y problemas semejantes. Es un reto para el docente, pero también para el estudiante que indaga de manera autónoma, buscar los materiales que pueden funcionar como metatextos (esos otros textos que ayudan a comprender el texto que se interpreta).

El desarrollo de la competencia, para poner en claro los mundos ideológicos que los textos literarios vehiculan, requiere de un acercamiento entre los docentes de distintas áreas; es necesario, propiciar espacios y tiempos para que el estudiante pueda identificar las convergencias entre textos que provienen de diversos campos de conocimiento o del mismo campo, con la ayuda del profesor; esto supone también, reactivar lo que el estudiante ya sabe para fundamentar la criticidad. En general, el aspecto nodal lo hallamos en cómo proponer los materiales de trabajo (diversos textos) con los cuales el estudiante pueda moverse en una relación de permanente metacomunicación.

En la producción escrita observamos que hay menos tendencia hacia la copia de fragmentos del texto icónico-narrativo (el dibujo para tercero y quinto) o de

fragmentos del periódico. Los profesores han comprendido que copiar de la enciclopedia, o de los libros de consulta, no es el camino para fortalecer la competencia en la producción escrita; esto constituye un avance muy significativo en los esfuerzos por lograr el compromiso con la escritura auténtica, tanto de parte de los estudiantes, como de los profesores.

Lo que se busca con el fortalecimiento de las competencias en la producción escrita es la formación de sujetos con criterio, que se posicionen frente a las situaciones que afrontan, que interroguen a los autores y las teorías, que argumenten de manera escrita teniendo en cuenta audiencias de lectores que no necesariamente son las de la institución educativa.

Al hacer el análisis censal de la producción escrita, se observa un aumento en lo relacionado con la consistencia textual, determinada por el uso pertinente de conectores y de signos de puntuación (para el caso de tercero y quinto) y de la introducción de argumentos y su apertura hacia la argumentación (para el caso de séptimo y noveno). Para consolidar estos logros y ampliar la cobertura (es deseable que el 100% lo logre), se requiere del contacto permanente con la escritura, orientada hacia su destinación pública (con el periódico escolar, las revistas, los anuarios, las carteleras, las emisoras, etcétera). Sobre todo, es necesario insistir en el uso adecuado de los signos de puntuación y en el diálogo de fuentes diversas, en un mismo escrito.

En el área de **matemática**, al haber considerado en esta aplicación un núcleo común de preguntas entre grupos de grados: tercero y quinto; y séptimo y noveno (11 ítems de 16), y además al unificar el número de opciones de respuesta en primaria, se aprecian avances importantes en superación de niveles por grupos de grados. En el nivel 1, aproximadamente 10 puntos porcentuales entre grado y grado; en el nivel 2, entre 8 y 13; y en el nivel 3, un punto entre tercero y quinto y 9 entre séptimo y noveno. Con respecto a la aplicación anterior, se aprecia una mayor significación de los conceptos, procedimientos, estrategias, formas de razonamiento; es decir, se abordan en esta prueba con mayor propiedad las situaciones problemáticas que se plantean. Sin embargo, los logros en el nivel 3 siguen siendo significativamente bajos, y por eso resulta prioritario que los profesores en sus aulas exploren situaciones

relacionadas con estos desempeños, analicen los tópicos planteados en ellos, formulándose preguntas como: ¿resultan o no pertinentes para trabajar con los niños y jóvenes de estos grados? ¿están relacionados con propuestas que se trabajan en el aula? ¿requieren ser potenciados?

Al hacer la comparación con la aplicación anterior del calendario B, los niños de quinto grado muestran un avance muy significativo en los desempeños de los niveles 1 y 2, superando incluso en algunos casos los valores esperados, situación que con una sola excepción se observa también en el grado noveno.

Los desempeños “Expresar patrones de variación” y “Resolver situaciones problemáticas que requieran la utilización de propiedades, numéricas, geométricas o métricas”, presentan una distancia muy significativa con respecto al esperado (entre 30 y 33 puntos por debajo), en los grados séptimo y noveno. Si bien en la aplicación anterior se presentaba una situación similar, es importante que se genere un análisis cuidadoso sobre este aspecto, pues en ellos se está indagando por el uso de nociones básicas en la formación matemática de los niños y jóvenes: el análisis de patrones de variación aditiva o multiplicativa, el significado de la fracción como razón entre dos cantidades, la proporcionalidad directa —expresada mediante tablas o ecuaciones—, la construcción y análisis de modelos matemáticos en los problemas dados, la identificación de variables y la interpretación de relaciones.

Es muy importante que los profesores sigan trabajando, firmemente, en ambientes de resolución de problemas aditivos y multiplicativos, de problemas que requieran usar propiedades métricas, geométricas o aritméticas, con énfasis en los ejercicios de carácter abierto y no rutinarios; y en el diseño de situaciones que permitan explorar arreglos, que requieran dar significado a información y usar diferentes representaciones.

Los desempeños del nivel 3 presentaron, en términos generales, porcentajes bajos, que en algunos casos se distancian más de 30 puntos del valor esperado; se siguen mostrando dificultades que podrían provenir de la interpretación de los contextos o de la poca familiaridad con situaciones que indaguen por estos desempeños en las aulas. En estos desempeños aparecen elementos que tocan, de cerca, la identificación y expresión de regularidades, la generalización, el uso de diferentes

representaciones, la traducción entre diferentes lenguajes, la modelación, las formas de argumentación más formales, aspectos que en teoría deberían empezar a privilegiarse en la secundaria. Aunque en esta ocasión los estudiantes de noveno abordaron con mayor propiedad la traducción al lenguaje algebraico, no lo hicieron en la identificación de patrones y en procesos de generalización, que son inherentes al mismo dominio.

En todos los grados, las dificultades son más notables cuando se requiere hacer inferencias, conclusiones o argumentar sobre una situación problemática (de nuevo, como se comentó al inicio, este hecho podría estar ligado al contexto no tradicional en el que se plantean dichas situaciones).

Los desempeños de los niños en los dominios geométrico y métrico en niveles iniciales de reconocimiento, clasificación y uso de propiedades son adecuados, pero consideramos que el trabajo en estos dominios debe ser enriquecido desde una aproximación inicial por caminos informales, en la básica primaria, que lleve a una aplicación en procesos de modelación mediante una aproximación activa de los teoremas matemáticos, en la básica secundaria. Es pertinente en estos grados, como se propone en uno de los indicadores, la integración e interpretación de los tópicos geométricos en contextos de la naturaleza y la técnica, el énfasis en aplicaciones de la geometría, el estudio de perspectiva, el dibujo e interpretación de representaciones visuales. El trabajo en este dominio debe fortalecerse desde distintas dimensiones: solución de problemas significativos de medición, modelación, diseño y construcción; conocimiento del plano y del espacio con estudios más profundos de figuras y formas; razonamiento sobre patrones geométricos usando transformaciones o análisis de congruencia y semejanza. Es de resaltar que el razonamiento deductivo podría potenciarse como una manera de pensar, desde los grados iniciales, mediante una aproximación informal a la geometría.

En lo relativo al dominio estadístico, los niños y jóvenes interpretan y usan información presentada en tablas y gráficas sencillas, pero es importante, en las actividades que se proponen en el aula, tener en cuenta que las labores en este dominio no pueden reducirse a repetir un esquema o trabajar reiteradamente una forma de representación (por ejemplo, pictogramas o diagramas de barras); se requiere de un trabajo rico y diver-

so con la construcción, interpretación y uso de diversas formas de representación, en situaciones cotidianas e interesantes. Es fundamental tener presente en todos los grados, que este dominio se constituye en una oportunidad especial para proponer actividades que motiven y enriquezcan el conocimiento de los niños y jóvenes, dado que invita especialmente a la utilización de contextos diversos, en la recolección y análisis de información. Es importante a la vez, que los estudiantes puedan seleccionar objetos de trabajo interesantes y relevantes, que permitan la construcción de un instrumento adecuado para recoger datos, agruparlos, elaborar representaciones, analizar los resultados e iniciar la exploración de inferencias sencillas.

En cuanto al dominio numérico, los niños y los jóvenes siguen presentando algunas dificultades, que podrían estar ligadas con los énfasis que, desde las propuestas curriculares, se han privilegiado. Es importante reiterar entonces a los profesores de todos los niveles y grados, que el razonamiento cuantitativo ha tenido y sigue teniendo un papel fundamental en las aplicaciones de la matemática. En los primeros grados, los niños empiezan a desarrollar procedimientos computacionales y se inician en la comprensión conceptual requerida para resolver problemas cuantitativos. A pesar de que los números se trabajan de manera sistemática en la escuela, sus usos se limitan a problemas familiares bien definidos. Hoy se requiere habilidad para interpretar números usados en la descripción de fenómenos, razonar con conjuntos de variables interrelacionadas e interpretar críticamente métodos para cuantificar fenómenos.

En todas estas situaciones, los números pueden tener diversos usos. Entre ellos, el conteo de colecciones discretas, medidas de cantidades continuas, razones de comparación, códigos, localizaciones, constantes, etcétera. Es importante reiterar, como lo proponen los lineamientos y los indicadores, que los estudiantes deberían familiarizarse con el uso y sentido de los números, tener una idea adecuada de las cantidades y el orden de magnitud, poder establecer relaciones entre números y entre diferentes representaciones del mismo número, expresarlos y representarlos de la forma más adecuada. Para ello se requiere proponer múltiples situaciones en las que tengan que contar, medir, comparar, estimar, clasificar u ordenar, según distintos criterios y en contextos variados.

En cuanto al dominio algebraico, los estudiantes de noveno grado realizan traducciones del lenguaje natural al algebraico, expresan relaciones e identifican patrones de variación; sin embargo, se notan algunas dificultades en la modelación de situaciones y en el significado que dan a las variables y a las ecuaciones. Algo similar ocurre con los estudiantes de séptimo, en problemas que podrían catalogarse de nivel prealgebraico. No hay que olvidar, como lo comentamos en otros documentos, que desde la investigación y los énfasis planteados en las propuestas curriculares, la mirada a este dominio ha cambiado radicalmente en las últimas décadas. El énfasis exclusivo en la sintaxis del álgebra, sin significado alguno, en la manipulación de símbolos, en la modelación reiterada de situaciones tipo, en la memorización de procedimientos y en las listas interminables de ejercicios de rutina, se han transformado para dar paso a un trabajo más enriquecedor, centrado en el desarrollo de estructuras conceptuales, para variables y ecuaciones, y en el uso del álgebra, para modelar situaciones reales. Estos elementos se plasman en desempeños, sobre los cuales hemos insistido en las distintas pruebas, tales como: dar significado a la variable, describir, analizar y generalizar hechos y propiedades aritméticas, identificar, describir, analizar y usar relaciones funcionales, usar con significado el lenguaje algebraico, modelar situaciones con diversos tipos de funciones y traducir entre diferentes representaciones.

A partir del análisis de las producciones de los niños y jóvenes en la invención y resolución de problemas, puede afirmarse que, al comparar con la aplicación del año 1999, los niños de tercero y quinto muestran avances significativos; aproximadamente la mitad de los niños construyen enunciados de nivel C; aunque las situaciones en tercero hacían referencia a estructuras sencillas, las formulaciones son correctas. En el grado quinto, además de formulaciones adecuadas, los contextos son variados y de mayor complejidad. No se da la misma situación en séptimo y noveno grados, ya que a pesar de que todos los estudiantes construyen el enunciado de un problema con proposiciones, que incluyen información y expresan relaciones, sólo el 41% en séptimo y el 25% en noveno logran construir un enunciado en el que involucran completa y significativamente las condiciones y formulan una pregunta pertinente.

Un número importante de estudiantes (cerca del 50%) de tercero y quinto construye un enunciado y realiza un planteamiento correcto. Estos estudiantes utilizan adecuadamente algoritmos, propiedades o relaciones que los conducen a la solución, pero se nota que falta aún trabajar con ellos la significación de cada una de las operaciones básicas. En séptimo y noveno, tan sólo el 31% y el 22% de los jóvenes que construyen un enunciado con coherencia global, logran realizar traducciones pertinentes. Tales observaciones ameritan un análisis juicioso del tipo de situaciones que se proponen en las aulas y del carácter de las producciones de los estudiantes.

En el área de **ciencias naturales**, se incrementó notoriamente en el promedio de puntajes, en relación con la aplicación realizada en 1999 para el calendario B. Esto muestra que en los colegios ha habido cambio en los enfoques curriculares, en la actitud profesoral y que se han adelantado actividades tendientes al desarrollo de las competencias propuestas.

Las modificaciones que demanda el desarrollo de un proceso curricular que oriente en esta nueva perspectiva del aprendizaje significativo de las ciencias son lentas, debido a los cambios conceptuales y actitudinales que deben darse en los profesores, a las transformaciones que deben operarse en la concepción de aprendizaje en los estudiantes y sus familias y a los nuevos enfoques que deben darse a las formas de trabajo en el aula. Por esta razón, es importante, en este momento, resaltar el valor de los avances registrados en esta segunda prueba y presentarlo como un aliciente para continuar el proceso.

Respecto a los resultados obtenidos en los ítems de opción múltiple, es conveniente insistir en la cuidadosa e importantísima labor de construir precisión en los conceptos, para evitar ambigüedades en la comprensión e interpretación de los textos y, por lo tanto, en su aplicación en la resolución de problemas y elaboración de textos explicativos. Igualmente, en el manejo de información, es importante suministrar, por un lado, textos con datos cuantitativos que permitan la elaboración de tablas, gráficas y en especial, aquellas que establecen relaciones entre variables; y por otro, realizar actividades prácticas que, además de fortalecer los procesos de medición y los conceptos a ella asocia-

dos, suministren datos que sean tabulados, representados gráficamente e interpretados para la formulación de conclusiones.

A propósito de la medición y de las unidades asociadas, la evaluación mostró que se siguen presentando dificultades tanto en su comprensión como en su manejo. Esta es una de las mayores dificultades que encuentran los profesores de ciencias naturales en la educación media y superior. No debe olvidarse que en la búsqueda de explicación de los fenómenos naturales, una de las actividades básicas es la toma de datos cuantitativos de las características mensurables de los mismos. Es aquí, en donde las actividades prácticas juegan un papel importante y por lo tanto, deben incrementarse, no sólo para fortalecer los procesos relacionados con la medición, sino para promover en los alumnos la observación y el trabajo participativo.

Respecto a la producción escrita, es importante señalar algunos aspectos que requieren atención en el trabajo escolar. Para los grados séptimo y noveno, no se percibe un avance significativo. Es necesario continuar en la promoción de la comunicación y el debate alrededor de la manera como los estudiantes perciben, comprenden y argumentan los contenidos desarrollados en clase y cómo los aplican para el análisis de los temas cotidianos relacionados con ellos. Es importante entonces, que los estudiantes aprendan a escuchar a sus compañeros, a expresar sus opiniones en búsqueda de respuestas, a consignar por escrito su pensamiento y lo fundamental, que sean leídos por sus interlocutores – entre ellos el profesor – para recibir apreciaciones, preguntas y críticas de su producción, para que puedan evaluarse.

En la producción escrita de los estudiantes de primaria, no hay un punto de referencia anterior, puesto que es la primera vez que se hace y en este caso con el carácter de aproximación al trabajo escolar en el

área. Los resultados son sorprendentes por la calidad, extensión y puntos de vista incluidos por los niños. En efecto, la producción escrita sobre la flotabilidad del barco de Cristóbal Colón y su viaje a América, mostró, por los diversos enfoques, que las afirmaciones consignadas, las comparaciones con hechos cotidianos y experiencias propias, las relaciones con la historia, con la religión y con la geografía, se constituye en una abundante fuente de información para adelantar trabajos más profundos. Así mismo, la riqueza de la producción escrita de los niños muestra una vez más la importancia que tiene explorar la elaboración de textos.

La experiencia construida alrededor del tema de la evaluación de competencias, en los distintos momentos transcurridos en los últimos tres años y medio en Bogotá, nos lleva a considerar que esta evaluación, entendida siempre como una actividad concertada, debe incorporarse en la cultura de los distintos actores de la educación, convirtiéndose en una herramienta de apoyo académico de gran valor para realizar los ajustes y redireccionamientos pertinentes al proyecto pedagógico en curso. Mediante la evaluación será posible reconocer qué sabe hacer cada sujeto con su saber, para tomar acciones inteligentes que conduzcan a lograr un propósito colectivo central: que todos los estudiantes alcancen cada vez un mayor nivel de comprensión, en los distintos ámbitos de las disciplinas exploradas. Al mismo tiempo, el enfoque de competencias se torna en alternativa viable para la actividad educativa, en tanto vehículo que conduce a la formación de ciudadanos autónomos, con la disposición de edificar su propio y permanente aprendizaje, con actitud crítica y apropiados de conocimientos significativos, que puedan emplear de manera flexible y oportuna, frente a las múltiples y diversas situaciones de la vida. ■

# Referencias

- ALSINA, C. FORTUNY, J. (1988) *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid, Síntesis.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. & HENESIAN, H. (1983) *Psicología Educativa*. México, Trillas.
- ACEVEDO, M.; GARCÍA, G. (1999) La evaluación de las competencias en matemática y el currículum: un problema de coherencia y consistencia. En: *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*. Bogotá, Unibiblos.
- BERNSTEIN, B. (1991) *La construcción del discurso pedagógico*. Bogotá, El Griot.
- BIDDULPH, F.; OSBORNE, R. (1984) *Pupil's ideas about floating and sinking*.
- BOGOYA, D. y Otros (1999) *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2000) *Competencias y proyecto pedagógico*, Bogotá, Unibiblos.
- BOJACA, B.; PINILLA, R. (1996) *Talleres para la producción y evaluación de textos*. Bogotá, Universidad Distrital.
- BOURDIEU, P. (1997) *Capital cultural, escuela y espacio social*. México, Siglo XXI.
- BRUNER, J. (1992) *La importancia de la educación*. Barcelona, Paidós.
- \_\_\_\_\_ (1988) *Realidad Mental y mundos posibles*. Barcelona, Gedisa.
- BUSTAMANTE, G. (Comp.) (1998) *Evaluación y lenguaje*. Bogotá, Sociedad Colombiana de Pedagogía.
- CARPENTER, T.P., MOSHER, J.M. y ROMBERG, T.A. (1983) *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- CARRETERO, M. (1979) *¿Por qué flotan las cosas? El desarrollo del pensamiento hipotético – deductivo y la enseñanza de la ciencia*. *Infancia y Aprendizaje*. N. 8.
- CHAMORRO, M. BELMONTE, J. (1991) *El problema de la medida*. Madrid, Síntesis.
- DUCROT, O. (1988) *Polifonía y argumentación*. Cali, Universidad del Valle.
- FODOR, J. (1975) *El Lenguaje del Pensamiento*. Madrid, Alianza.
- GARCÍA, G. SERRANO, C. DÍAZ, H. (1999) *Construyendo un camino didáctico a la variación*. XVI Coloquio distrital de matemática y estadística. Universidad Nacional de Colombia – Universidad Pedagógica – Universidad Distrital.
- GARDNER, H. (1998) *La evaluación en su contexto: la alternativa a los tests estandarizados*. En: *Inteligencias múltiples*. Barcelona, Paidós.
- \_\_\_\_\_ (1994) *La mente no escolarizada*. México, Paidós.
- GÓMEZ PALACIO, M. (1995) *La producción de textos en la escuela*. México, Secretaría de Educación Pública.
- \_\_\_\_\_ y otros. (1995) *La lectura en la escuela*. México, Secretaría de Educación Pública.
- \_\_\_\_\_ (1995) *El niño y sus primeros años en la escuela*. México, Secretaría de Educación Pública.
- GIMENO, S. J., PÉREZ, G. A. I. (1993) *Comprender y transformar la enseñanza*. Bogotá, Morata.
- HERNANDEZ, C. A. y ROCHA, A. (1998) *Exámenes de Estado: una propuesta de evaluación por competencias*. Serie Investigación y Evaluación Educativa N. 9. Bogotá, SNP-ICFES.
- HYMES, D. (1996) *Acerca de la Competencia Comuni-*

- cativa. En: Revista Forma y función, No. 9. Bogotá, Departamento de Lingüística - Universidad Nacional de Colombia.
- ICFES (1998) Nuevo examen de Estado para ingresar a la educación superior- cambios para el siglo XXI propuesta general. Bogotá.
- \_\_\_\_\_ (2000) El nuevo examen de Estado, una introducción a la evaluación por competencias en todas las áreas a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo.
- JITRIK, N. (1998) Lectura y cultura. México, UNAM.
- JURADO, F., BUSTAMANTE, G. y PÉREZ, M. (1998) Jugamos a Interpretar. Evaluación de competencias en lenguaje. Bogotá, Plaza & Janés - Aosemiótica - Universidad Nacional de Colombia - MEN.
- JURADO, F. (1998) Investigación, escritura y educación. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- LOMAS, C. (1993) Ciencias del Lenguaje, competencia comunicativa y enseñanza de la lengua. Madrid, Paidós.
- LLINARES, S. SÁNCHEZ, M. (1988) Fracciones, la relación parte - todo. Madrid, Síntesis
- MEN (1998) Lineamientos Curriculares. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.
- MEN-ICFES (1998) Serie de Documentos Saber. Bogotá, MEN- ICFES.
- PERNER, J. (1994) Comprender la Mente Representacional. Madrid, Paidós.
- PINKER, S. (1994) El instinto del Lenguaje. Madrid, Alianza.
- PUIG, L., CERDAN, F. (1988) Problemas Aritméticos Escolares. Madrid, Síntesis.
- RAMÍREZ, A (Comp.) (2000) Las competencias matemáticas. Cali, Universidad del Valle.
- RICO, L. (1996) Pensamiento Numérico. En: Hitt, E. (Ed) Investigaciones en Matemática Educativa. México, Grupo Editorial Iberoamericana.
- \_\_\_\_\_ (1997) Dimensiones y componentes de la noción de currículo. En: Rico, L. (Ed) Bases teóricas del currículo de Matemáticas en Educación Secundaria. Madrid, Síntesis.
- RODRÍGUEZ, E., LAGER, E. (Comp.) (1997) La lectura. Cali, Universidad del Valle.
- ROJAS, CATAÑO, HERNANDEZ (1998) Sistema educativo y sistema productivo. CINTERFOR, Bogotá.
- \_\_\_\_\_ (1997) Actas y conclusiones generales, en Productividad y formación. CINTERFOR, Bogotá.
- ROMBERG, T.A. (1988) Perspective on Scholarship and Research Methods. In: the Grows (Ed) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. National Council of Theachers of Mathematics. New York, Mc Millan.
- SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL (1998) Plan Sectorial 1998 - 2001 y documentos de trabajo N 1. Bogotá.
- \_\_\_\_\_ (2000) La educación para el siglo XXI en Lecturas seleccionadas. Bogotá.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (1998) Fundamentación Conceptual. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (1998) Guía de la Prueba, Primera Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (1998) Resultados de la Primera Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (1999) Guía de la Prueba, Segunda Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (1999) Resultados de la Segunda Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2000a) Guía de la Prueba, Tercera Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2000) Resultados de la Tercera Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2000b) Guía de la Prueba, Cuarta Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2001) Resultados de la Cuarta Aplicación. Bogotá, Unibiblos.
- \_\_\_\_\_ (2001) Guía de la Prueba, Quinta Aplicación. Bogotá.
- SHONFELD, A. (1985) Problem Solving in Context. In: R. Charles, E. Silver (Ed) The Teachers and Assessing of Mathematical Problem Solving. Reston VA: National Council of Theachers of Mathematics.
- SKOVSMOSE, O. (1999) Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Una empresa docente. Bogota, Universidad de los Andes

- TEBEROVSKY, A. (1992) Aprendiendo a escribir. Barcelona, ICE-Horsori.
- TOLCHINSKY, L. (1994) Aprendizaje del Lenguaje escrito. Barcelona, Anthropos.
- TORRADO, M. C. (1998) De la evaluación de aptitudes a la evaluación de competencias. Serie Investigación y Evaluación Educativa. N 8. Bogotá, SNP-ICFES.
- VAN-DIJK, T. (1990) La noticia como discurso. Barcelona. Paidós.
- \_\_\_\_\_ (1984) La ciencia del texto. Barcelona. Paidós.
- VERGNAUD, G. (1988) Multiplicative Structures and Lesh, Landau Adquisition of Mathematics Concepts and Process. New York, Academic Press.
- VOLOSHINOV, V. (1996) Marxismo y filosofía del lenguaje. Madrid, Alianza.
- WERTSCH, J. (1993) Voces de la mente. Madrid, Visor.



## En esta serie se han publicado los siguientes títulos

### Área de lenguaje

Producción de textos  
Comprensión de lectura  
La escritura y la escuela  
La lectura y la escuela  
La comunicación

### Área de matemática

Manejo de códigos matemáticos  
Sistemas de numeración con valor posicional  
Solución de problemas que requieren inferencias lógicas  
Desarrollo del pensamiento espacial y geométrico

### Proyecto Desarrollo de Programas de Educación Especial

Las necesidades especiales del aula  
Necesidades especiales: definiciones y respuestas  
Hacia escuelas eficaces para todos  
Ayuda y apoyo

### Proyecto Evaluación de Competencias Básicas

Guía de Prueba, primera aplicación censal (1998), para tercero y quinto grados de calendario A  
Resultados, primera aplicación censal (1998), para tercero y quinto grados de calendario A  
Guía de Prueba, segunda aplicación censal (1999), para tercero, quinto, séptimo y noveno grados de calendario B  
Resultados, segunda aplicación censal (1999), para tercero, quinto, séptimo y noveno grados de calendario B  
Guía de Prueba, tercera aplicación censal (1999), para séptimo y noveno grados de calendario A  
Resultados, tercera aplicación censal (1999), para séptimo y noveno grados de calendario A  
Guía de Prueba, cuarta aplicación censal (2000), para tercero y quinto grados de calendario A  
Resultados, cuarta aplicación censal (2000), para tercero y quinto grados de calendario A  
Guía de Prueba, quinta aplicación censal (2001), para tercero, quinto, séptimo y noveno grados de calendario B

Informe impreso en el mes de octubre de 2001 - Universidad Nacional de Colombia • UNIBIBLOS • Sección Imprenta

Teléfono: 316 5290 • Fax: 316 5357

Tiraje: 1.000 ejemplares • Bogotá D.C., Colombia

35.- ¿Por qué crees tú que el barco de Colón flotaba en el mar y pudo navegar desde España hasta América? Cuéntanos lo que piensas.

Yo creo que el barco de Colón pudo flotar en el mar desde España hasta América porque el barco no estaba lleno de agua. Porque cuando tú pones un objeto lleno de agua en el mar o en una piscina se unde. Desde que el objeto tenga aire puede flotar. Y además el barco de Colón tenía una Vela que así que el barco se moviera con aire. Y con el timón manejaban la dirección. Yo creo que así pudo llegar el barco de Colón a América.



Universidad Nacional  
de Colombia

Bogotá • Colombia