Marco Conceptual de la Prueba Comprender 2010 Área de Matemáticas

El Sistema de Evaluación Integral para la Calidad de la educación - SEICE

Subsistema de Evaluación de Aprendizajes

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

BOG BOGOTÁ POSITIVA

GOBIERNO DE LA CIUDAD

Marco Conceptual de la Prueba Comprender 2010 Área de Matemáticas

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ
Secretaría de Educación

Samuel Moreno Rojas
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Carlos José Herrera Jaramillo
Secretario de Educación de Bogotá D.C.

Jaime Naranjo Rodríguez
Subsecretario de Calidad y Pertinencia

Jorge Alberto Torres peña
Subsecretario de Integración Interinstitucional

Henry León Torres
Subsecretario de Gestión Institucional

Martha Lucía Vega
Subsecretaria de Acceso y Permanencia

Luz Maribel Páez Mendieta
Directora de Evaluación de la Educación

ASESORES PEDAGÓGICOS
Viviana Mesa Muñoz
César Aurelio Herreño Fierro
Oscar David Ramirez García

COLABORADORES
Libardo Barrera Díaz
Maria Isabel Cristina Perilla
Claudia Piedad Valbuena
Claudia Salazar Saenz
Luz Constanza Garzón Cortés
Luis Abel Rincón Mora
Ricardo Sotelo Tinjacá

EQUIPO DE PROFESIONALES DE APOYO
Alicia Molina Lizcano
Genny Carolina Rincón Báez
Carmen Paola Rojas Useche
Alba Mery Zapata Chaverra
Edilberto Novoa Camargo
José Luis López Herrera
Heber Haydin Coronado Escobar
Marisol Rodríguez Contreras

DISEÑO, ILUSTRACIÓN, DIAGRAMACIÓN E IMPRESIÓN
Taller Creativo de Aleida Sánchez B. Ltda.
www.tallercreativoaleida.com.co
Juan David Jaramillo G.
Zamara Zambrano S.

ILUSTRACIÓN
Andrea Sarmiento B.
Mauricio Suárez B.

Primera edición, octubre de 2010
1.000 Ejemplares

Impreso y hecho en Colombia

ISBN: 978-958-8312-93-4

índice

Marco conceptual de la prueba Comprender 2010 - área de Matemáticas 5

1. ¿Cuál es el objeto de evaluación en matemáticas? 5

2. ¿Qué se evalúa en matemáticas? 5

2.1. Descripción de la evaluación para cada grado 6

Grado 3° 6

Grado 7° 6

3. Dimensión cognitiva (desempeños) 7

3.1. Comunicación y Utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico 7

3.2. Pensamiento, razonamiento y argumentación..... 7

3.3. Representación y contrucción de modelos 7

4. Dimensión disciplinar (dominios conceptuales) 8

4.1. Numérico y Variacional 8

4.2. Geométrico y medición 8

4.3. Tratamiento de la información 9

5. Perspectiva de la evaluación en matemáticas (teoría de la solución de problemas) 9

6. Estructura de la prueba 10

6.1. Descripción de las dimensiones cognitivas y disciplinares del área de matemática para grado 3° 10

6.2. Descripción de las dimensiones cognitivas y disciplinares del área de matemática para grado 7° 12

Bibliografía 14

Marco conceptual de la Prueba Comprender 2010 área de Matemáticas

Este documento presenta la conceptualización de la evaluación del área de matemáticas atendiendo a las políticas educativas de Bogotá consignadas en el plan sectorial de educación 2008-2012: "Educación de Calidad para una Bogotá positiva" y en lo dispuesto en los Lineamientos Curriculares de matemáticas emitidos por el Ministerio de Educación Nacional. El documento describe en primer lugar el objeto de evaluación, el cual se encuentra estructurado en términos de dimensiones cognitivas y disciplinares; posteriormente, presenta la relación entre éstas, de acuerdo con los grados y factores en que han sido definidos para el área, así como las tareas y desempeños que son posible de evaluarse en una prueba de esta naturaleza.

1. ¿CUÁL ES EL OBJETO DE EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS?

El objeto de evaluación de ésta prueba es la aplicación de los conceptos y procesos básicos de la disciplina para la solución de problemas en ciencias naturales; lo que requiere la apropiación de conceptos que permiten una aproximación a la comprensión del mundo natural, así como el acercamiento a determinados procedimientos característicos del pensamiento científico como: saber tomar datos, registrarlos, interpretarlos y analizarlos con un propósito particular.

2. ¿QUÉ SE EVALÚA EN MATEMÁTICAS?

La evaluación se ha estructurado en dos dimensiones: una cognitiva que refiere el conjunto de desempeños involucrados en la habilidad matemática; y otra disciplinar en la que se connotan los dominios conceptuales propios de esta área. Las respectivas definiciones se detallan a continuación de manera general.

2.1. Descripción de la evaluación para cada grado

GRADO	CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN
Grado 3°	La evaluación de matemáticas del grado 3° valora las habilidades de los estudiantes para demostrar la comprensión del concepto de número, referido al conjunto de los números naturales y a las fracciones. Así mismo, la prueba incluye tareas que requieren la solución de problemas sencillos que articulan las operaciones básicas, el manejo de los números naturales y el uso de las fracciones en situaciones familiares. Se espera que los estudiantes den cuenta de la comprensión de las primeras nociones de cambio y del análisis de datos; de la identificación y del reconocimiento de sistemas de medida y de sistemas geométricos.
Grado 7°	La evaluación de matemáticas para el grado 7° involucra la resolución de problemas sencillos en situaciones enmarcadas en contextos numéricos, geométricos y espaciales, métricos, variacionales, en las que el estudiante debe utilizar operaciones como la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación con números naturales, decimales o fracciones. También se incluye la resolución de problemas sencillos de probabilidad y de problemas que requieren el concepto de proporcionalidad. Asimismo, se incluye la evaluación de acciones relacionadas con la representación o interpretación de información a partir de gráficas y tablas sencillas para dar solución a diversas situaciones problema.

3. DIMENSIÓN COGNITIVA (DESEMPEÑOS)

3.1. Comunicación y utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico

Incluye decodificar e interpretar el lenguaje formal de la matemática; comprender sus relaciones con el lenguaje natural; traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico/formal; hacer uso de expresiones y asertos que contengan símbolos y fórmulas; emplear variables, resolver ecuaciones y realizar cálculos.

3.2. Pensamiento, razonamiento y argumentación

Consiste en identificar distintos tipos de respuesta que las matemáticas ofrecen a preguntas como: «¿Hay...?», «En tal caso, ¿cuántos...?», «¿Cómo puedo hallar...?»; distinguir entre distintos tipos de afirmaciones (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionales); comprender y saber manejar el alcance y los límites de los conceptos matemáticos. Incluye además tener un sentido heurístico («¿Qué puede o no puede suceder y por qué?»).

3.3. Representación y construcción de modelos

Consiste en la capacidad de decodificar, codificar, traducir, interpretar y distinguir distintas formas de representación de objetos y situaciones matemáticas; las interrelaciones que existen entre las diversas representaciones y la elección y alternancia entre distintos tipos de representación según las situaciones y objetivos. Incluye traducir la realidad a estructuras matemáticas; interpretar modelos matemáticos en función de la realidad.

4. DIMENSIÓN DISCIPLINAR (DOMINIOS CONCEPTUALES)

4.1. Numérico y variacional

Incluye la comprensión del tamaño relativo, la identificación de regularidades numéricas, el uso de los números para representar cantidades y características cuantificables de los objetos del mundo real (cálculos y medidas), el procesamiento y la comprensión de los números representados bajo distintas formas, el razonamiento cuantitativo (sentido numérico, lo cual inlcuye: comprensión del significado de las operaciones, sensibilidad hacia las magnitudes numéricas, cálculos elegantes, cálculo mental, estimaciones). Incluye también, la representación de cambios de una forma comprensible, la comprensión de los tipos de cambio fundamentales, el reconocer tipos concretos de cambio cuando estos se produzcan, el aplicar estas técnicas al mundo exterior y el controlar un universo cambiante para que redunde en nuestro beneficio.

4.2. Geométrico y medición

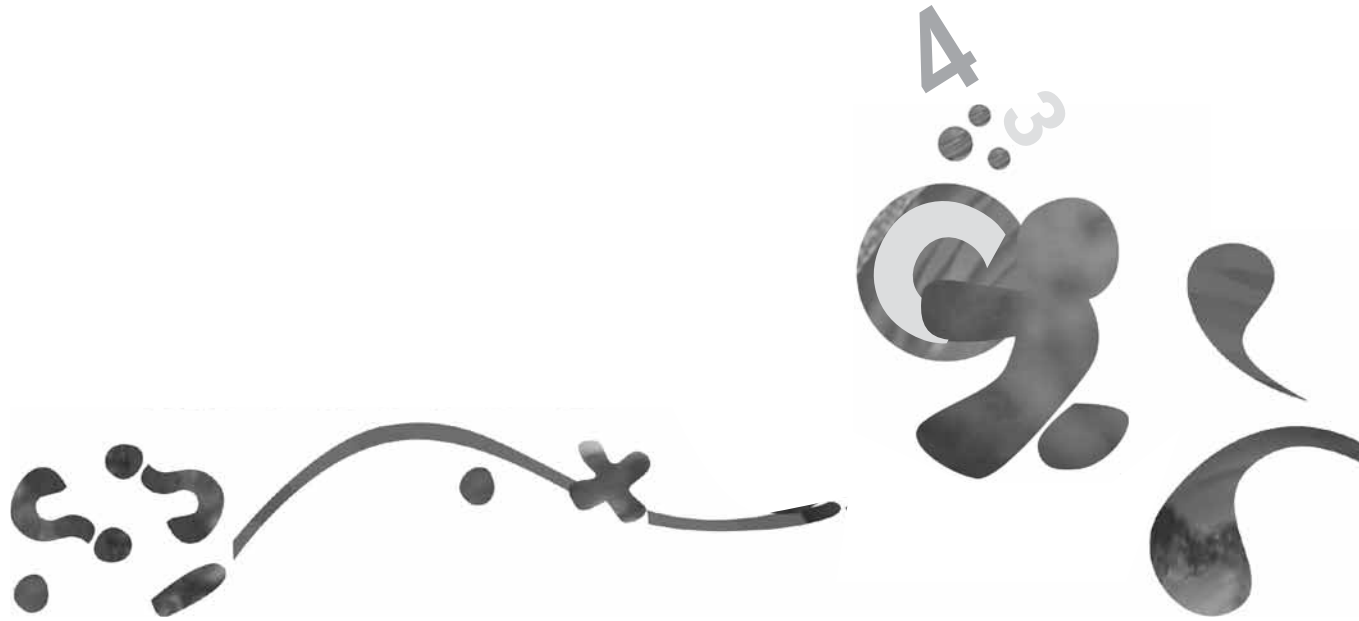
Se evalúa el reconocimiento de formas y patrones, la comprensión de las propiedades de los objetos y sus posiciones relativas, la descripción, codificación y decodificación de la información visual; la relación que existe entre las formas y las imágenes o representaciones visuales; cómo se pueden representar en dos dimensiones los objetos tridimensionales, la manera en que se forman y deben interpretar las sombras, qué es la perspectiva y cómo funciona, el descubrir el modo en que los objetos se asemejan o se diferencian entre sí, analizar los distintos componentes de un objeto y reconocer formas que se presenten en diferentes dimensiones y representaciones; los cambios dinámicos de las formas, identificar pautas y regularidades en el cambio de las formas, y reconocer los componentes de las formas: similitudes y diferencias, posiciones relativas, representaciones bidimensionales y tridimensionales, relaciones entre ambas y orientación en el espacio.

4.3. Tratamiento de la información

Comprende la noción de la variable aleatoria e incertidumbre en los procesos, la necesidad de contar con datos sobre los procesos, el diseño de la elaboración de datos teniendo en mente la variación, la cuantificación de la variación, la explicación de la variación, la producción de datos, el análisis de datos y su presentación/visualización. También incluye la probabilidad y la inferencia a partir del conteo.

5. PERSPECTIVA DE LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS (TEORÍA DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS)

La perspectiva de la solución de problemas en el sentido que cada situación evaluativa se corresponde con un problema general en cada dominio conceptual que es transversal a los desempeños de la dimensión cognitiva, con el ánimo de que la prueba aporte elementos para la evaluación en contextos relativamente nuevos y significativos.



6. ESTRUCTURA DE PRUEBA

6.1. Descripción de las dimensiones cognitivas y disciplinares del área

GRADO			
		DOMINIOS	
		Comunicación y utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico.	
DOMINIOS CONCEPTUALES	Numérico y variacional	Reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).	
		Describe cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.	
		Identifica regularidades y propiedades de los números mediante diferentes instrumentos de cálculo.	
		Usa representaciones - principalmente concretas y pictóricas - para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.	
	Geométrico y medición	Diferencia atributos y propiedades de objetos tridimensionales.	
		Reconoce el uso de las magnitudes en situaciones aditivas y multiplicativas.	
		Describe situaciones de medición utilizando fracciones comunes.	
	Tratamiento de la información	Clasifica y organiza la presentación de datos de acuerdo con cualidades o atributos.	

de matemáticas para grado 3°.

TERCERO

COGNITIVOS

	Pensamiento, razonamiento y argumentación.	Representación y construcción de modelos.
	Reconoce y describe regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).	Describe, compara y cuantifica situaciones con diversas representaciones de los números, en diferentes contextos.
	Reconoce equivalencias entre expresiones numéricas.	
	Construye secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.	
	Reconoce el efecto que tienen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) sobre los números.	
	Usa diferentes estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	
	Reconoce nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.	Reconoce atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie, capacidad, masa y tiempo) en diversas situaciones.
	Analiza y explica la pertinencia de usar una determinada unidad de medida y un instrumento de medición.	Representa el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (distancia, dirección, orientación, etc.).
	Reconoce simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.	
	Identifica distintas posiciones y tamaños de una figura tridimensional.	Reconoce patrones y unidades modulares en diseños y construcciones con cuerpos y figuras geométricas.
	Identifica y describe procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo con el contexto.	
	Interpreta cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.	Describe situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.
	Identifica regularidades y tendencias en un conjunto de datos.	
	Explica - desde su experiencia - la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.	
	Predice si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro.	

6.2. Descripción de las dimensiones cognitivas y disciplinares del área de

		GRADO
		DOMINIOS
		Comunicación y utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico.
DOMINIOS CONCEPTUALES	**Numérico y variacional**	Reconoce el conjunto de valores de una variable en situaciones concretas de cambio (variación).
		Analiza las propiedades de variación lineal e inversa en contextos aritméticos y geométricos.
		Utiliza métodos informales (ensayo – error, complementación) en la solución de ecuaciones.
	Geométrico y medición	Selecciona y usa técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
		Justifica la pertinencia de utilizar unidades de medida específicas en las ciencias.
		Identifica relaciones entre unidades para medir diferentes magnitudes.
	Tratamiento de la información	Compara e interpreta datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
		Usa medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos.

matemáticas para grado 7°.

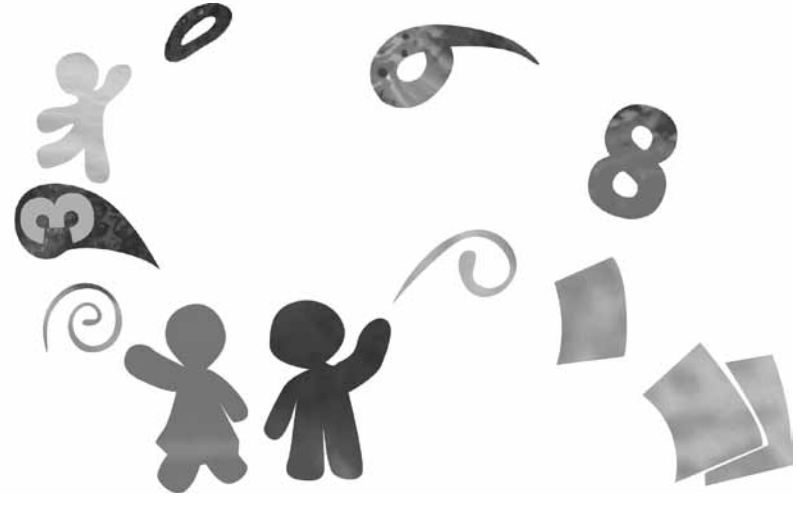
SÉPTIMO

COGNITIVOS

	Pensamiento, razonamiento y argumentación.	Representación y construcción de modelos.
	Justifica la representación polinomial de los números racionales utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.	Identifica las características de las diversas gráficas cartesianas (de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.) en relación con la situación que representan.
	Generaliza propiedades y relaciones de los números naturales (ser par, impar, múltiplo de, divisible por, etc.).	
	Justifica operaciones aritméticas utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.	
	Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.	Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).
	Justifica la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.	
	Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.	
	Hace conjeturas y verifica propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.	Predice y compara los resultados de aplicar transformaciones (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.
	Generaliza procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y volumen de sólidos.	
	Reconoce y contrasta propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos.	Identifica características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.
	Aplica y justifica criterios de congruencia y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.	
	Hace conjeturas acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad.	Reconoce la relación entre un conjunto de datos y su representación.
	Predice y justifica razonamientos y conclusiones usando información estadística.	Usa representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (diagramas de barras, diagramas circulares).
	Utiliza argumentos combinatorios (tabla, diagrama arbóreo, listas) como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo.	Usa modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento.

Bibliografía

- Secretaría de Educación de Bogotá (2007) Resultados de las pruebas Comprender de matemáticas. Análisis comprensivo y pedagógico. Serie de Cuadernos de Evaluación.
- Secretaría de Educación de Bogotá (2005) Pruebas Comprender de Matemáticas. Guía de orientación para maestros. Serie de Cuadernos de Evaluación.
- Secretaría de Educación de Bogotá (2007) Las evaluaciones externas y la evaluación de aula en Matemáticas. Elementos para el Debate.
- ATKIN, J. M., Black, P., y Coffey, J. (2001). Classroom assessment and the National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- ICFES (2008: Colombia en Pisa 2006. Síntesis de Resultados. Icfes, 2008.
- MEN (1998): Lineamientos Curriculares Matemática. Bogotá.
- OECD (2006): The PISA 2006 Assessment Framework. Science, Reading and Mathematics. Paris.
- SHEPARD, Lorrie. (2006) Educational Measurement (4ª Edición) BrennanACE/ Praeger Westport. 2006.



5
6