

LA GEOMETRÍA EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA:
ANÁLISIS DE CONTENIDO DE UNA SERIE DE TEXTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS

BOHÓRQUEZ VIVAS MARÍA NIDIA

CUERVO HERNÁNDEZ SANDRA PATRICIA

URUETA PINILLA LIZETH KATHERIN

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ D.C.

LA GEOMETRÍA EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA:
ANÁLISIS DE CONTENIDO DE UNA SERIE DE TEXTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS

BOHÓRQUEZ VIVAS MARÍA NIDIA
CUERVO HERNÁNDEZ SANDRA PATRICIA
URUETA PINILLA LIZETH KATHERIN

ASESOR
ELIZABETH TORRES PUENTES
Magister en Educación

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Educación Infantil

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ D.C.

A mis padres: Benjamín Cuervo y Stella Hernández

A mi hermano: Jairo Aníbal Cuervo

Sandra Cuervo

A mi esposo: Rigoberto Vivas, y a mis hijos: Johan Joel Vivas, Erick Shaiel Vivas, y mis niñas

Nidia Bohórquez

A mi esposo Jonathan Velásquez, y a mi hijo Christopher Velásquez


Lizeth Urueta

AGRADECIMIENTOS

A la primera persona que queremos agradecer es a Elizabeth Torres, nuestra querida tutora quien nos brindó su acompañamiento incondicional en el desarrollo de este trabajo pese a las diferentes situaciones que enfrentó como madre primeriza, regalándonos parte del tiempo de su pequeña Sol Victoria. Su aporte intelectual a lo largo de este proceso nos ha permitido crecer profesionalmente y apasionarnos por este campo del saber matemático tan poco explorado en el ámbito educativo, “la Geometría”, y por la confianza que sembró en nosotras.

Nos permitimos también agradecer a la profesora Marta Cecilia Torrado Pacheco a quien recordamos con mucho cariño por su entrega, profesionalismo e interés en brindarnos una formación matemática alternativa a los modelos tradicionales a lo largo de nuestra formación como educadoras infantiles.

A las familias involucradas en el proceso. La familia de nuestra tutora: Su esposo y su pequeña hija Sol Victoria. La familia de María Nidia Bohórquez: Su esposo Rigoberto Vivas y sus dos hijos Johan y Erick, a sus niñas, sus padres y hermanas, a la familia de Lizeth Urueta Pinilla, su esposo Jonathan Velásquez y su pequeño hijo Christopher y finalmente a la familia de Sandra Cuervo, sus padres Benjamín Cuervo y María Stella Hernández y en especial a su hermano Jairo Aníbal Cuervo. A todos ellos agradecemos por ser fuente de motivación y de apoyo en momentos buenos y en momentos tormentosos, bien sea en sentido económico y más importante aún en el aspecto emocional. Les agradecemos también porque día a día nos regalaron de su valioso tiempo y acompañamiento durante el desarrollo del presente trabajo.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 275	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	La geometría en el primer ciclo de la educación Básica Primaria: un análisis de contenido de una serie de textos escolares de matemáticas.
Autor(es)	Bohórquez Vivas, María Nidia; Cuervo Hernández, Sandra Patricia; Urueta Pinilla, Lizeth Katherin
Director	Torres Puentes, Elizabeth
Publicación	Bogotá D.C., Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 149 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	GEOMETRÍA; LIBROS DE TEXTOS; ORIENTACIONES CURRICULARES; ANÁLISIS DE CONTENIDO.

2. Descripción
<p>En el presente trabajo de grado las autoras realizan el análisis de contenido de una serie de libros de texto para el primer ciclo de la educación Básica Primaria, con el objetivo de encontrar la relación existente entre estos y las orientaciones curriculares para el área de Matemáticas, así como una revisión a los objetos propios de la Geometría presentes en los textos analizados y la identificación de posibles errores y dificultades que se pueden generar en los estudiantes por el uso exclusivo de la serie durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos geométricos. Para lo cual se adopta como método el análisis de documentos y como técnica el análisis de contenido por permitir interpretar textos de todo tipo, a fin de construir conocimientos y comprender fenómenos de la realidad.</p>

3. Fuentes
<p>Los documentos consultados para la elaboración del presente trabajo se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcina Claudi y otros (1989) Invitación a la didáctica de la geometría. Ed síntesis. • Arregocés, A., Díaz, M. (2004) Propuesta para la enseñanza de las invariantes de los polígonos regulares, para estudiantes del tercer grado de la educación básica primaria de la Institución Educativa Distrital San Rafael. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de

Caldas.

- Barrantes M., López y Fernández (2014) Las representaciones geométricas en los libros de textos utilizado en la comunidad autónoma de Extremadura.
- Barrantes M., López M., y Fernández M., A.(2015). Análisis de las representaciones geométricas en el libro de texto. España. Universidad de Extremadura.
- Cárdenas, C. (2015). La clase de matemáticas se transforma propuesta pedagógica para desarrollar el sentido numérico de los niños y niñas del grado 101 del instituto pedagógico nacional. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.
- Castro, E. (editor). (2001). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Chamorro M. del Carmen (2003) Didáctica de la Geometría en la educación primaria. Didáctica de las matemáticas para primaria, Madrid. Ed. Pearson educación.
- Figueroa Molina Roberto (2002). El significado de los textos escolares en la construcción de la historia del currículo. En Calderón y otros (2002), nación, educación, universidad y manuales escolares en Colombia.
- Gálvez, L., Ramírez, V., Villegas, K. (2015), Reconociendo algunos elementos del cosmos, para ubicarme en el espacio y aprender geometría. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.
- González, O. y Arévalo, C. (2011), Desarrollo del Pensamiento Geométrico-Espacial en niños de segundo de primaria desde la situación: Viaje alrededor del mundo geométrico en ocho días. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Gonzáles y Weinstein (2006). Enseñanza y aprendizaje de las relaciones espaciales y las formas geométricas. La enseñanza de la matemática en el jardín de infantes, Rosario; Santafé Argentina. Ed. Homo sapiens Ediciones.
- Patiño, O. y Salazar, E. (2003) Una Propuesta de lineamientos para seleccionar y configurar textos escolares en la resolución de problemas de matemáticas. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Richaudeau, F. (1981). Concepción y producción de manuales escolares: Guía práctica, Paris Editorial de la Unesco.
- Riesco, Quintana, García (2012). Fundamentos básicos de metodología de investigación educativa. Investigación cualitativa. Madrid Ed. CCS.
- Sierra, L. (2007). Criterios de selección y uso del texto escolar de matemáticas en la educación en Colombia. Tesis de maestría. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.
- Zambrano, L. (2011). Las representaciones sociales de los docentes del área de matemáticas en educación básica sobre el libro de texto escolar. Tesis de maestría. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- Andrade Escobar C (2008). El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación profesional: obstáculos didácticas en el aprendizaje de la matemática y la formación. Acta latinoamericana de matemática educativa. Volumen 21. Comité latinoamericano de matemática educativa. Recuperado el 26 de octubre en <http://funes.uniandes.edu.co/5056/1/EscobarObst%C3%A1culosALME2011.pdf>
- Andreú, J. (1998). Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada en. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en: <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>
- DBA, Colombia Aprende: la red del conocimiento, recuperado 17 de abril de 2017 en: <https://www.youtube.com/watch?v=dI3ijB9s2EQ>.
- Diaz Godino, J & Ruíz, F. (2004). Geometría y su Didáctica para Maestros. Matemáticas y su Didáctica para Maestros. Universidad de Granada. Recuperado el 20 de junio de 2017, en: https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/8_matematicas_maestros.pdf
- El Libro de Texto Pertinente. Revista Semana de Educación. Edición No. 18. Recuperado en: <http://www.semana.com/educacion/articulo/como-seleccionar-un-libro-de-texto/497849>

Fecha de recuperación 10 de abril de 2017.

- Escuela Nueva- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Guías del estudiante

Matemáticas, grado 01_02, versión 2. <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-340089.html>.

Fecha de recuperación: 23 de abril de 2018.

- ICFES (2015) ejemplos de pruebas saber grado tercero años 2013, 2014 y 2015. Recuperado <http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9> Fecha de recuperación 12 de junio de 2017.
- ICFES (2016). Informe de Desempeño Colegio Distrital Alexander Fleming (IED). Informe por Colegio 2016. Resultados Pruebas Saber 3o., 5o y 9o. Recuperado el 15 de marzo de 2017 de: https://diae.mineduacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/111001018058.pdf
- ICFES (2016). Informe de Desempeño Colegio Rafael Nuñez (IED). Informe por Colegio 2016. Resultados Pruebas Saber 3o., 5o y 9o. Recuperado de: https://diae.mineduacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/111001018058.pdf el 12 de junio de 2017.
- ICFES (2017). Guía de Orientación Saber 3o. Recuperado el 24 de octubre de 2017 en: <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/pruebas-saber-3-5-y-9/guias-de-orientacion>
- MEN (1991) marco general propuesta curricular noveno grado de educación. Recuperado el 19 de noviembre de 2017 en: http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/programas_curriculares_matemáticas_grado_noveno.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, (1994). Ley General de Educación. Recuperado el 19 de junio de 2017 en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas. Recuperado el 12 de junio de 2017 en: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matemáticas.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006) Estándares de Calidad. Recuperado el 12 de junio de 2017 en: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2013) artículo actualizado el 16 de enero de 2013. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-85397.html>
- Ministerio de educación Nacional (2014), Los procesos generales de la actividad matemática. <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/magnitudes/docs/ProcesosGeneralesDelaActividadMatematica.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (2015). Saber 3o, 5o y 9o 2015. Cuadernillo de Prueba. Primera Edición. Matemáticas 3o. Recuperado el 15 de octubre de 2017 en: https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+3/Ejemplos+de+preguntas+saber+3+matemáticas+2015+v3.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2016) Derechos básicos de Aprendizaje matemáticas V.2 obtenido de Colombia aprende. Recuperado el 19 de noviembre en: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf
- Monterrubio y Ortega (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. Recuperado el 24 de septiembre de 2017 en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3653673>
- Noguero L. Fernando (2002). El análisis de contenido como método de investigación. Universidad de Huelva. Recuperado el 25 de octubre de 2017 en: <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/proces/archivos/biblio>

grafia/procesamiento/Eje1/P005.pdf

- Pinto, M (1991) Análisis documental: Fundamentos y procedimientos Madrid p.34 -91. Eudema. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en:

<http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/proces/archivos/bibliografia/procesamiento/Eje1/P005.pdf>

- Talleres departamentales de la calidad de la educación, mayo 12 de 2003 en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-70799_archivo.pdf
- Universidad de Murcia () Los datos (concepto) recuperado el 25 de septiembre de 2017 en: <http://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/Tec3.pdf>
- Universidad Pedagógica Nacional (2017). Documento oficial elaboración de RAE. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, en: http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=elaboracion_de_resumenes_analiticos_en_educacion_rae_.pdf
- Rico (1995) Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 en <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>
- Rojas S. Raúl (1988). Investigación social teoría y praxis. Segunda parte. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 en: <https://books.google.com.co/books?id=a5Aau7zn7YC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Portal Santillana documento digital titulado sobre nosotros. Recuperado el 18 agosto de 2017 en <http://www.santillana.com.co/www/nosotros.php>
- Santillana Plus (2014) serie caminos del saber versión digital. Recuperado el 25 de noviembre de 2017 en: <https://santillanaplus.com.co/views/lm/area/matematicas/2/>

4. Contenidos

Este documento se organiza en los siguientes capítulos:

1. Antecedentes: los antecedentes encontrados tras la indagación en diferentes instituciones de educación superior, se presentan en tres organizadores: en relación con las investigaciones en educación matemática para la educación inicial y básica primaria; en relación con el análisis de libros de texto de matemáticas; y en relación con el estudio de la Geometría en educación primaria.

2. Planteamiento del problema: que se construye teniendo en cuenta tres tensiones fundamentales: el abordaje de la Geometría en el libro de texto de matemáticas; el trasfondo económico existente por parte de las casa editoriales en el uso de los textos escolares; y la posición del maestro como mediador entre el libro y el estudiante. A continuación se plantea la pregunta problema ¿Cómo se tienen en cuenta las orientaciones curriculares, la didáctica y algunos conceptos de la Geometría, en la elaboración y el diseño de una serie de textos escolares de matemáticas? Y los objetivos:

Objetivo general:

Analizar el contenido propio de la Geometría en una serie de tres textos escolares de matemáticas para el primer ciclo de la educación básica primaria.

Objetivos específicos:

- Reconocer si los textos escolares abordados, se relacionan con los referentes curriculares

establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados Primero, Segundo y Tercero.

- Examinar los conceptos propios de la Geometría, su tratamiento y abordaje que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, Segundo y Tercero de Primaria.
- Identificar los posibles errores y dificultades que la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber puede generar en el estudiante que la usa.

3. Marco de referencia: lo constituyen tres referentes fundamentales que son: el referente legal, en el cual se realiza un abordaje a las orientaciones curriculares para el área de matemáticas como los son los Lineamientos Curriculares (1998) y los Estándares Básicos por Competencias (2006); el referente matemático, que explicita los objetos propios de la Geometría, desde los autores Díaz Godino y Ruíz (2004) y Castro y otros (2001); el referente cognitivo lo constituyen los obstáculos, errores y dificultades asociados a la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

4. Marco metodológico: en este se expone el enfoque de la investigación, el método, la técnica, se define la unidad de muestreo (Serie Caminos del Saber. 2014), las categorías de análisis y por último se presentan los instrumentos que permitieron organizar y analizar la información.

5: Discusión de los resultados: En este capítulo se presentan los resultados por cada uno de los libros y posteriormente de la serie Caminos del Saber, que se construyen teniendo en cuenta sistematización del contenido por medio de los diferentes instrumentos empleados.

6. Conclusiones: se plantean en relación con los objetivos planteados al inicio de la investigación, la experiencia como investigadoras, en cuanto a los aportes en el proceso de formación y algunos aspectos que se proponen como proyección para futuras investigaciones.

5. Metodología

Para el desarrollo de este trabajo monográfico se siguieron las fases que se presentan a continuación:

- Determinación de los objetivos a alcanzar.
- Definición de la muestra a estudiar.
- Formulación de las categorías.
- Acopio de la información
- Análisis

Esta investigación se lleva a cabo bajo un enfoque cualitativo interpretativo; como método se adopta el análisis de documentos; en cuanto a la técnica se emplea el análisis de contenido, para lo cual se hace necesario delimitar la unidad de muestreo que para el caso del presente trabajo es la Serie Caminos del Saber (2014) de la Editorial Santillana; posteriormente se elaboran las categorías de análisis que se corresponden con los referentes propuestos en el marco de referencia; a continuación se construyen los instrumentos, que son: RAE, matriz de indicadores, matrices de análisis, tablas de sistematización del contenido por libro y matriz de sistematización del contenido de la serie

6. Conclusiones

Como conclusiones del presente trabajo de investigación se destaca que:

- La Serie Caminos del Saber guarda una correspondencia parcial con los Lineamientos

- Curriculares.
- Los estándares son desarrollados de forma parcial.
 - Se presentan errores conceptuales y en la construcción de las formas planas, así como dificultades que se asocian a la presentación de los conceptos, que pueden generar en el estudiante la construcción de conceptos erróneos y representaciones únicas de estos.
 - Los conceptos geométricos se presenta desligados, tanto en cada uno de los libros como a lo largo de la serie.
 - Se potencia el aprendizaje de los conceptos geométricos, pero no la construcción del pensamiento espacial.
 - Se espera que este trabajo de investigación se convierta en un insumo para los docentes a la hora de seleccionar los textos escolares, pudiendo extraer elementos que sirvan de filtro en esta acción.
 - Como proyección para futuras investigaciones se invita a llevar a cabo un análisis sobre las concepciones de infancia que se pueden evidenciar en los libros de texto, que inciden en su diseño y elaboración.
 - Se proyecta como tema de investigación la compleja relación entre el uso del libro de texto y la calidad educativa, que puede desembocar en una diferenciación de clases sociales y calidad, estos es, si el uso del libro de texto la garantiza, entonces quienes no tienen posibilidad de acceso ¿no tienen buenos resultados? ¿No se garantiza la calidad educativa?

Elaborado por:	Bohórquez Vivas, María Nidia; Cuervo Hernández, Sandra Patricia, Urueta Pinilla, Lizeth Katherin.
Revisado por:	Torres Puentes, Elizabeth

Fecha de elaboración del Resumen:	03	06	2018
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I	19
ANTECEDENTES	19
1. En relación con las investigaciones en educación matemática para la educación inicial y básica primaria	20
2. En relación con el análisis de libros de texto de matemáticas	21
3. En relación con el estudio de la Geometría en educación primaria	24
CAPÍTULO II	28
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	28
OBJETIVOS	33
Objetivo general	33
Objetivos específicos	33
JUSTIFICACIÓN	34
CAPÍTULO III	36
MARCO DE REFERENCIA	36
EL LIBRO DE TEXTO	36
El libro de texto en Colombia	36
1. REFERENTE LEGAL	37
La Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994)	38
Los Lineamientos Curriculares	38
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas	44
Los Derechos Básicos de Aprendizaje	46
2. REFERENTE MATEMÁTICO	47
Conceptos de la Geometría	47
Objetos geométricos presentes en los Estándares Básicos por Competencias para el área de las Matemáticas (2006)	56
2. REFERENTE COGNITIVO	60
Obstáculos	61
Las dificultades	61
Los errores	63
CAPÍTULO IV	66
MARCO METODOLÓGICO	66
CAPÍTULO IV	82
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	82
	11

La Geometría presente en el libro de primero	83	
Análisis del contenido de acuerdo con el referente legal	83	
Análisis del contenido de acuerdo con el referente matemático	91	
Análisis del contenido de acuerdo con el referente cognitivo	95	
La Geometría presente en el libro de segundo	97	
Análisis del contenido de acuerdo al referente legal	98	
Análisis del contenido de acuerdo con el referente matemático	105	
Análisis de acuerdo al referente cognitivo	109	
La Geometría presente en el libro de tercero	110	
Análisis de acuerdo al referente legal	111	
Análisis de acuerdo al referente matemático	121	
Análisis de acuerdo con el referente cognitivo	125	
La Geometría presente en toda la serie	126	
Análisis de acuerdo al referente legal	126	
Análisis de acuerdo al referente matemático	133	
CAPITULO VI	139	
CONCLUSIONES	139	
BIBLIOGRAFÍA	145	
CYBERGRAFÍA	146	
ANEXOS	149	
Anexo 1: Listado de colegios	149	
Anexo 2: RAES	150	
Anexo 3: Matrices de análisis	153	
Anexo 4: Tablas de datos libros		Archivo adjunto
Anexo 5: Tabla de datos serie		Archivo adjunto

TABLA DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de rectas	50
Tabla 2: Clasificación de los ángulos.....	51
Tabla 3: Clasificación de los triángulos	53
Tabla 4: Sólidos platónicos	55
Tabla 5: Objetivos matemáticos de los estándares	59
Tabla 6: Información series.....	70
Tabla 7: Porcentajes uso de las diferentes series.....	71
Tabla 8: Fases de la investigación.....	72
Tabla 9: Instrumento 2, matriz de indicadores	76
Tabla 10: Instrumento 3, modelo de matriz de indicadores objetivo específico 1.	77
Tabla 11 :Instrumento 3, matriz de análisis objetivo específico 2 y 3	77
Tabla 12: Organización libros de texto	81

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Razonamiento, tomado de ICFES (2015), Ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.....	40
Ilustración 2: Resolución de problemas, tomado de ICFES (2015), Ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.	41
Ilustración 3: Comunicación, tomado de ICFES (2015), Ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.....	42
Ilustración 4: Ejemplo de ejercicio de modelación. Construcción propia.....	42
Ilustración 5: Tomado de ICFES (2015), E. C. E, ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.....	43
Ilustración 6: Estándares Básicos por Competencias (2006).	45
Ilustración 7: Tomado de DBA de matemáticas, grado primero.....	46
Ilustración 8: Clasificación de los polígonos. Construcción propia.....	52
Ilustración 9: tomada de http://rafacz2609.blogspot.com.co/2014/05/cuadrilateros.html	53
Ilustración 10: Paralelepípedos	56
Ilustración 11: Errores de perpendicularidad y paralelismo. Tomado de Serrano (2001, en Castro, 2001)	64
Ilustración 12: Modelo de RAE para la descripción de los Libros de texto (1, 2, 3). Construcción propia.....	73
Ilustración 13: Introducción al módulo Libro 3	79
Ilustración 14: Presentación módulo, Libro 2	79
Ilustración 15: Ejercicios cuerpos geométricos, Libro 2.....	79
Ilustración 16: Sección especial, soluciono problemas, Libro	80
Ilustración 17: Sección especial, calculando, Libro 3	80
Ilustración 18: Sección especial, Practico y aplico	80
Ilustración 19: Sección especial, Enlázate con..., Libro 3.....	80

Ilustración 20: Sección especial, ¿Y eso que aprendí para qué me sirve?	81
Ilustración 21: Recortables, Libro 3	81
Ilustración 22: Actividades, Libro 3	82
Ilustración 23: Introducción al módulo, Libro 3	82
Ilustración 24: Índice libro 1	83
Ilustración 25: Ejercicio cuerpos geométricos	84
Ilustración 26: Formas planas, libro 1	85
Ilustración 27: Cuerpos geométricos, Libro 1	85
Ilustración 28: Líneas, Libro.	86
Ilustración 29: Cuerpos geométricos, Libro 1	87
Ilustración 31: Tipos de líneas, Libro 1	88
Ilustración 32: Traslación, Libro 1	89
Ilustración 33: Traslación, Libro 1	89
Ilustración 34: Cuerpos geométricos, Libro 1	92
Ilustración 35: Formas planas, Libro 1	92
Ilustración 36: Figuras simétricas, Libro 1	93
Ilustración 37: Traslación, Libro 1	94
Ilustración 38: Figuras congruentes, Libro 1	94
Ilustración 39: Formas planas, Libro 1	96
Ilustración 40: Cuerpos geométricos, Libro 1	89
Ilustración 42: Líneas horizontales y verticales, Libro 1.	96
Ilustración 41: Cuerpos geométricos, Libro 1	96
Ilustración 43: Líneas poligonales, Libro 1	97
Ilustración 44: Índice, Libro 1	97
Ilustración 45: Cuerpos geométricos, Libro 2	98
Ilustración 46: Formas planas, Libro 2	99
Ilustración 47: Figuras congruentes, Libro 2	100
Ilustración 48: Congruencia, Libro 2.	100
Ilustración 49: Cuerpos geométricos, Libro 2	100
Ilustración 50: Cuerpos geométricos, Libro 2	101
Ilustración 51: Cuerpos geométricos, Libro 2	102
Ilustración 52: Horizontalidad y verticalidad, Libro 2.	102
Ilustración 53: Líneas como trayectorias, Libro 2	102
Ilustración 54: Traslación, Libro 2	103
Ilustración 55: Simétricas, Libro 2	103
Ilustración 56: Congruencias, Libro 2	104
Ilustración 57: Traslación, Libro 2	104
Ilustración 58: Cuerpos geométricos, Libro 2	105
Ilustración 59: Formas planas, Libro 2	106
Ilustración 61: Traslación, Libro 2	106
Ilustración 60: Figuras simétricas, Libro 2	106
Ilustración 62: Traslación, Libro 2	107
Ilustración 63: Congruencia y semejanza, Libro 2	107
Ilustración 64: Giros, Libro 2	108

Ilustración 65: Cuerpos geométricos, Libro 2.....	108
Ilustración 66: Cuerpos geométricos, Libro 2.....	109
Ilustración 67: Cuerpos geométricos, Libro 2.....	109
Ilustración 68: Cuerpos geométricos, Libro 2.....	110
Ilustración 69: Líneas paralelas y perpendiculares, Libro 2.....	103
Ilustración 70: Cuerpos geométricos, Libro 2.....	103
Ilustración 72: índice Libro 3.....	110
Ilustración 73: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	112
Ilustración 74: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	113
Ilustración 75: Congruencia, Libro 3.....	113
Ilustración 76: Ángulos, Libro 3.....	114
Ilustración 77: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	115
Ilustración 78: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	116
Ilustración 80: Traslación, Libro 3.....	117
Ilustración 81: Traslación, Libro 3.....	118
Ilustración 82: Simetría, Libro 3.....	118
Ilustración 83: Semejanza y congruencia, Libro 3.....	119
Ilustración 84: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	120
Ilustración 85: Traslación, Libro 3.....	120
Ilustración 86: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	121
Ilustración 88: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	122
Ilustración 87: Formas planas, Libro 3.....	122
Ilustración 90: Simetría, Libro 3.....	123
Ilustración 91: Traslación, Libro 3.....	123
Ilustración 92: Congruencia y semejanza, Libro 3.....	124
Ilustración 93: Mosaicos, Libro 3.....	124
Ilustración 94: Formas planas, Libro 3.....	125
Ilustración 95: Cuerpos geométricos, Libro 3.....	126

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Procesos generales Libro 1. P. RL-L-RP: Resolución de problemas; P. RL-L-R: Razonamiento, P. RL-L-M: Modelación; P. RL-L-C: Comunicación; P. RL-L-ECE: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	84
Gráfico 2: Estándares Básicos. Libro 1. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9.....	87
Gráfico 3: Referente matemático Libro 1.....	91
Gráfico 4: Referente cognitivo Libro 1	95
Gráfico 5: Procesos generales, Libro 2. P. RL-L-RP: Resolución de problemas; P. RL-L-R: Razonamiento, P. RL-L-M: Modelación; P. RL-L-C: Comunicación; P. RL-L-ECE: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	98
Gráfico 6: Estándares, Libro 2. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9	101
Gráfico 7: Referente matemático, Libro 2.....	105
Gráfico 8: Referente cognitivo, Libro 2.	109
Gráfico 9: Procesos generales, Libro 3. RL-L-RP: Resolución de problemas; P. RL-L-R: Razonamiento, P. RL-L-M: Modelación; P. RL-L-C: Comunicación; P. RL-L-ECE: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	112
Gráfico 10: Estándares, Libro 3. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9	115
Gráfico 11: Referente matemático, Libro 3.....	121
Gráfico 12: Referente cognitivo, Libro 3	125
Gráfico 13: Procesos generales, Serie.....	127
Gráfico 14: Estándares, serie.....	129

INTRODUCCIÓN

Durante décadas el libro de texto se ha convertido en una especie de referencia obligada para múltiples instituciones educativas, así como para sus agentes. Su aceptación es tal, que en la actualidad se resiste a desaparecer aún en medio de fenómeno de la digitalización masiva de material bibliográfico. Esto por supuesto, resulta favorable para las casas editoriales que año tras año mediante diferentes campañas de mercadeo e incentivos, acuden a las diferentes instituciones educativas en busca de una oportunidad para comercializar sus productos, Las casas editoriales han estado exhortados a incluir en sus propuestas, las orientaciones curriculares dadas por el Estado mediante los documentos construidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), lo que podría asegurar mercados por encima de la calidad educativa.

Pese a la evolución que ha tenido el libro de texto, los índices de déficit en las competencias que se supone deben desarrollar la educación matemática siguen siendo preocupantes, lo cual resulta paradójico si se tiene en cuenta que los libros de texto están encaminados a afianzarlas, como lo indica la Revista Semana Educación (2016, pág. 1), en la que se expone un estudio elaborado por la Cámara Colombiana del libro. De lo anterior parte nuestro interés de analizar la serie de libros de texto Caminos del Saber para el área de las Matemáticas de editorial Santillana una de las ediciones de mayor distribución en el país, para determinar el nivel de coherencia en relación con las orientaciones del MEN, la forma en que se presentan los objetos propios de la Geometría y los errores y dificultades que la serie puede presentar, que se constituyen como una guía en el diseño curricular para la educación matemática en el país.

La presente investigación se encuentra estructurada en 6 capítulos. En el primero, se exponen los antecedentes a partir de la revisión de otras investigaciones que abordaran los mismos intereses, para ello se indagó en diferentes facultades de educación que ofrecen los programas de Licenciatura en Educación Infantil, Licenciatura en Preescolar, y Licenciatura en Matemáticas, encontrando investigaciones en educación matemática para educación inicial y básica primaria que consisten en su mayoría en propuestas pedagógicas, al igual que las que hacen referencia al estudio de la geometría e investigaciones que aluden al análisis sobre los libros de texto.

En el segundo capítulo, se desarrolla la descripción del problema desde tres tensiones principales: el abordaje de la Geometría en el libro de texto de matemáticas, el trasfondo económico existente por parte de las casas editoriales, que se relaciona con el interés del maestro, las instituciones educativas y los padres de familia en el uso de los texto escolares y, la posición del maestro como mediador

entre el libro y el estudiante, tensiones que dan cuenta de por qué surge el interés de esta investigación, además se incluye la pregunta problema que guía el presente trabajo, así como los objetivos y la justificación del mismo.

Un tercer capítulo lo constituye la construcción del marco de referencia, que se llevó a cabo a partir de tres referentes: el referente legal, que muestra una revisión de la política educativa vigente (Ley general de educación, Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos por Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje); el referente matemático en el que se hace un abordaje sobre los conceptos propios de la Geometría; y el referente cognitivo que expone los obstáculos, errores y dificultades asociados a la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina.

El cuarto capítulo de metodología describe el enfoque de la investigación, el método empleado que es el análisis de documentos y la técnica de análisis de contenido, de igual manera, se exponen las fases de la investigación, los instrumentos (raes, matriz de indicadores, matrices de análisis) y por último la organización de los libros de la serie Los Caminos del Saber (2014) Editorial Santillana.

En el quinto capítulo se desarrolla la discusión de los resultados por cada uno de los libros y de la serie en general, teniendo en cuenta el análisis de los gráficos que surgen de la sistematización de las imágenes, de acuerdo a las categorías y los indicadores que se exponen en el instrumento número 2.

Por último, en el capítulo número 6 se exponen las conclusiones de la investigación que guardan coherencia con: la pregunta de investigación, los objetivos propuestos para este trabajo, la experiencia investigativa, los aportes que como educadoras infantiles nos deja y los temas que quedan en punta para continuar investigando.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

En la exploración de las fuentes existentes referidas al análisis de textos escolares del área de matemáticas, se encuentra que, en Geometría son bastante escasos, sin embargo, el texto escolar mantiene su lugar en la escuela, prevaleciendo la creencia entre padres de familia y profesores, de ser el objeto portador del conocimiento, que da cuenta del trabajo realizado por el estudiante durante el año escolar y/o como guía metodológica de los profesores en el salón de clases.

Para la construcción de los antecedentes se consultó en distintas facultades en las que se ofrecen los programas de Licenciatura en Educación Infantil, Licenciatura en Preescolar, y Licenciatura en Matemáticas, con el fin de hacer un rastreo de las investigaciones que se relacionan con nuestro tema de interés. Como criterios de búsqueda se consideraron el análisis de textos escolares de matemáticas, específicamente en el tema de la Geometría, siendo este el objeto de investigación que se abordará en el presente trabajo. También se tienen en cuenta, algunos trabajos de grado que la abordan desde propuestas pedagógicas y la sistematización de experiencias.

De acuerdo a lo anterior, inicialmente se indagó en el repositorio de la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional, los trabajos realizados por estudiantes para obtener el título de Licenciado en Educación Infantil, y en los trabajos para obtener el título de Licenciado en Matemáticas. Posteriormente, se hizo la visita a las Universidades, Antonio Nariño, Universidad San Buenaventura y finalmente se visitó la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. En estas universidades se consultaron los trabajos de grado de los programas de Licenciatura en Educación Infantil, Licenciatura en Educación Básica Primaria, Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, y Licenciatura en Matemáticas.

Es necesario mencionar que los trabajos hallados en las Universidades Antonio Nariño y San Buenaventura, no son tenidos en cuenta en el presente capítulo, porque describen propuestas pedagógicas referidas al desarrollo de propuestas centradas en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría con estudiantes de instituciones de educación secundaria.

Los hallazgos se presentan bajo los siguientes organizadores: investigaciones en educación matemática para la educación inicial y básica primaria, análisis de los libros de texto y el estudio de la Geometría en educación primaria.

1. En relación con las investigaciones en educación matemática para la educación inicial y básica primaria

Durante el proceso de búsqueda de trabajos de grado correspondientes a esta categoría, en las universidades San Buenaventura, Universidad Antonio Nariño, Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se evidenció una producción muy baja en esta modalidad, encontrándose sólo un trabajo de grado en la Universidad Pedagógica Nacional titulado *La clase de matemáticas se transforma. Propuesta pedagógica para el desarrollo del sentido numérico en los niños y las niñas del curso 101 del Instituto Pedagógico Nacional*. Presentado por la estudiante Carol Viviana Cárdenas Amézquita, para optar al título de Licenciada en Educación Infantil.

Esta investigación tiene como propósito aportar elementos que permitan la transformación de la clase de matemáticas en el Instituto Pedagógico Nacional, a través de una propuesta pedagógica enfocada en el desarrollo del sentido numérico, el manejo del Sistema de Numeración Decimal y la Estructura Aditiva, de los niños y las niñas. En cuanto a los ejes que fundamentan la investigación, se halla la contextualización de la clase de matemáticas del grado 101 desde el enfoque de Yves Chevelard, quién propone la tríada didáctica refiriéndose a la articulación entre el maestro, el estudiante y el saber matemático.

De este trabajo de grado, se considera la indagación y búsqueda que realiza la autora a partir del año 2005 hasta el año 2015 de los trabajos de grado en Educación Matemática en la Licenciatura en Educación Infantil, con el propósito de advertir los avances y perspectivas existentes en el periodo de tiempo mencionado. A partir de este balance se puede inferir que en la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional no hay mayor interés por parte de los y las estudiantes por abordar el campo de la educación matemática en los trabajos de grado, particularmente en lo que hace referente con lo espacial y la geometría, puesto que la autora aporta una consulta total de 21 investigaciones, de las cuales el 66% corresponde al fortalecimiento del pensamiento numérico, seguido de un 19% referente a trabajos que abordan el pensamiento espacial, finalmente un 4,8% representado por tres trabajos que desarrollan pensamiento transversal, en el que se vincula todos los pensamientos.

Los datos estadísticos aportados en el trabajo de Cárdenas visibilizan la escasez de investigaciones en el área de las matemáticas que aborden la Geometría y el análisis de textos.

2. En relación con el análisis de libros de texto de matemáticas

En esta categoría se ubicaron 4 investigaciones. La primera corresponde a la tesis titulada *Las representaciones sociales de los docentes del área de matemáticas en educación básica sobre el libro de texto escolar*, realizada por Lizzie Patricia Zambrano (2011) para obtener el título de Magíster en Desarrollo Educativo y Social de la Universidad Pedagógica Nacional.

Para la autora, el objetivo general de la tesis fue contribuir al conocimiento sobre los textos escolares reconociendo críticamente las representaciones sociales que sobre el texto de matemáticas tienen los docentes de educación básica. Los objetivos específicos fueron determinar los contenidos de las representaciones sociales de los docentes de educación básica sobre el texto escolar de matemáticas; determinar si existen diferencias significativas respecto a la representación social del texto escolar de matemáticas entre los docentes de educación básica que son usuarios de un texto escolar y aquellos que no necesariamente lo siguen.

La metodología empleada fue de carácter cualitativo interpretativo, llevando a cabo un análisis del discurso escrito, donde se toma como muestra un grupo de docentes usuarios del libro de texto, y un grupo de docentes que no necesariamente usan el libro de texto escolar para su ejercicio.

Cabe aclarar que la recolección de la información se hizo por medio de un cuestionario elaborado a partir de la observación del trabajo en el aula de manera no formal, y del análisis llevado a cabo sobre las guías de trabajo.

Zambrano (2011), consultó las tesis teóricas de María Victoria Álzate (1999), Michael Apple (1984), Stephen Ball (1994), así como la Ley General de Educación de 1994 y los Estándares Básicos por Competencias (2006), para la construcción de su marco teórico. Finalmente, la autora concluye, que el libro de texto se posiciona en el ámbito educativo como un instrumento mediante el cual el maestro se informa del currículo establecido, así como de las políticas que se encuentran vigentes y de las tendencias pedagógicas. Situándose como el centro de gravedad de la clase, pero que puede ser alternado en la actualidad con otros medios de consulta como el internet y los programas interactivos.

El trabajo de Zambrano (2011), nos aporta en la comprensión de las perspectivas con las que se ha abordado el análisis de textos escolares, sin embargo, se distancia en el objeto matemático, pues la autora no se apropia de un contenido matemático, y nuestro interés es particularmente la Geometría.

La segunda investigación consultada para esta organización es la titulada *Criterios de selección y uso del texto escolar de matemáticas en la educación en Colombia*, cuya autora es Luz Marina Sierra Fajardo (2007), para obtener el título de Magíster en Desarrollo Educativo y social, también de la Universidad Pedagógica Nacional.

La autora se propone como objetivo general, establecer los criterios considerados por los maestros en la selección de los libros de texto de matemáticas, y como objetivos específicos se plantea: primero, determinar los elementos didácticos y temáticos que tienen en cuenta los maestros en la selección de textos escolares de matemáticas; segundo, establecer las políticas del Ministerio de Educación Nacional –MEN- que son tenidas en cuenta por los maestros para la elección de los libros de texto de matemáticas; y por último, indagar por el uso que los maestros dan a las diferentes secciones y actividades que ofrece el texto escolar. Particularmente la autora usó el diseño experimental como método, que permite captar la realidad social de los sujetos, partiendo de la percepción que poseen de su propio contexto.

Sierra (2007) fundamentó su marco teórico desde los aportes de Manuel Area (1991), Arangoiz (1994), y Raúl Barrantes (1993). De igual manera se retoman fuentes a nivel nacional, en el marco de los Estándares Básicos por Competencias (2006) y artículos de investigación a nivel nacional e internacional sobre diferentes enfoques didácticos de educación. Por último, la autora relaciona a modo de conclusión una serie de criterios que deben ser tenidos en cuenta por los maestros al momento de seleccionar los libros de texto de matemáticas ofrecidos en el mercado, tales como:

- El modelo epistemológico presentado en el libro de texto debe coincidir con las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por el docente.
- Mostrar la relación de la matemática con los conocimientos científicos y las necesidades de la sociedad, por medio de un lenguaje sencillo y claro.
- Presentar ejercicios y actividades que sean coherentes con los Estándares Curriculares y propuestas gráficas de calidad, incluyendo diferentes tipos de ilustraciones que sean adecuados y pertinentes, en relación con los temas correspondientes.

Esta investigación permite conocer uno de los lugares desde los cuales se ha situado el análisis de textos de matemáticas. Proporciona una serie de criterios que pretenden orientar a los maestros en la escogencia de los textos escolares, siendo un insumo que contribuye al planteamiento de las categorías de análisis de nuestro trabajo de investigación. Aunque se aleja en la medida en que se analiza el texto de matemáticas a partir de las herramientas que tienen los maestros y maestras para elegir materiales educativos de calidad, específicamente los libros de texto, sin tener en cuenta un tema específico como es la intención de este trabajo que como se mencionó anteriormente pretende analizar la geometría en libros de texto de primero a tercero.

Un tercer trabajo seleccionado fue el titulado *Una Propuesta de lineamientos para seleccionar y configurar textos escolares en la resolución de problemas de matemáticas*, presentado por Oscar Javier Patiño y Edwin Andrés Salazar (2003) para obtener el título de Licenciados en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Este trabajo se inscribe en la modalidad de monografía donde tiene lugar una revisión bibliográfica cuyo propósito es la selección, adquisición y uso de los textos escolares que se tomarán para el estudio, con base en la comprensión y el desarrollo de los fines de la educación, los fundamentos de Luz Manuel Trigo (1993) en educación matemática y la resolución de problemas.

La base teórica para el desarrollo de la investigación consta de la conceptualización de los textos escolares, su utilización, y su coherencia en relación con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas; la definición de resolución de problemas desde la perspectiva de Santos Trigo (1993), así como el fundamento teórico y metodológico de su propuesta de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; por último, aborda el desarrollo del pensamiento aleatorio en educación básica secundaria desde los conceptos de análisis exploratorio de datos, las medidas de tendencia central y eventos simples.

A partir de la relación existente entre los criterios para la escogencia de textos escolares y la resolución de problemas que propone Luz Manuel Trigo (2007), los autores concluyen que, la educación matemática requiere una participación más activa del estudiante, además de visibilizar la necesidad de formar educadores receptivos a este requerimiento. La escogencia de textos escolares debe estar encaminada a generar espacios de diálogo orientado por las ideas de los demás a fin de fortalecer el proceso comunicativo, la argumentación, el razonamiento, la lectura, la expresión escrita y la formulación de problemas que permitan ser comparados y/o confrontados en pro del

desarrollo metacognitivo del estudiante. Además, se propone el uso de procedimientos gráficos sencillos y a diferentes escalas con el fin de potenciar un pensamiento antidogmático y fomentar la lectura activa.

El trabajo de Patiño y Salazar (2003) hace aportes para la presente investigación en relación con la coherencia existente entre los Lineamientos Curriculares del área de Matemáticas y el currículo presentado en los textos escolares. No obstante, se distancia del objeto matemático puesto que se concentra en el estudio del pensamiento aleatorio.

Los trabajos abordados en este organizador tienen que ver con investigaciones realizadas en torno a la relación del docente con el libro de texto, ya sea desde los criterios tenidos en cuenta para la selección de los mismos o desde las representaciones que de este se tienen, en ambos casos deriva en el uso y el significado que se le asigna al libro de texto en el aula. En consecuencia, es posible observar que el texto escolar de matemáticas ha sido problematizado desde distintas vertientes por su importante incidencia en los procesos educativos, situándose muchas veces como el currículo real en las instituciones educativas.

3. En relación con el estudio de la Geometría en educación primaria

A lo largo del proceso de indagación de los trabajos de grado en las diferentes universidades mencionadas al inicio de este capítulo, se observa una tendencia a la elaboración de propuestas pedagógicas para abordar la Geometría en educación secundaria, rescatando 2 tesis de grado concernientes al tema que nos convoca en la presente investigación.

El primer trabajo de investigación es el realizado por las estudiantes Laura Gálvez, Vivian Ramírez y Karina Villegas (2015), para obtener el título de Licenciadas en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional, titulado *Reconociendo algunos elementos del cosmos, para ubicarme en el espacio y aprender Geometría*. Las autoras se proponen como objetivo general generar una propuesta que potencie el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en la escuela rural Valle de Abra, por medio de una serie de talleres que retoman algunos aspectos del cosmos y del espacio.

Los objetivos específicos planteados son, potenciar algunos de los componentes del pensamiento espacial con los niños y las niñas para que reconozcan puntos de referencia y puedan ubicarse en relación con el micro espacio, macro-espacio, meso-espacio y cosmo-espacio; proporcionar

situaciones didácticas que posibiliten el reconocimiento de los cuerpos geométricos y su caracterización; y posibilitar acciones pedagógicas en las que los niños y las niñas tengan acercamiento a las figuras planas para luego caracterizarlas.

Las autoras de ese trabajo usaron un enfoque de investigación cualitativa que consta de 5 fases: inmersión, revisión documental, diseño de la propuesta, implementación y reflexión. Emplearon las técnicas la observación participante, la entrevista, los registros por taller y la revisión documental.

En referencia al marco teórico, las autoras retoman los aportes de Dickson (1991), Godino (2004), Llinares (2007), González y Weinstein (2006), en cuanto al componente matemático, y al MEN (2006) en lo concerniente a los Estándares Básicos por Competencias.

Finalmente concluyen, que la implementación de la propuesta logró potenciar habilidades del pensamiento espacial, el reconocimiento de figuras planas y cuerpos tridimensionales, y brindó un acercamiento a la comprensión de las transformaciones geométricas. En cuanto al aporte a la formación como maestras, resaltan que mejoró la comprensión didáctica de los conceptos de la matemática, la orientación y la ubicación espacial, pues fue un reto el asumir este tema que según indican no se trabaja frecuentemente en la escuela.

Esta investigación permite visualizar la importancia del rol que tiene el docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos, así como la necesidad de emplear recursos y herramientas didácticas que enriquezcan la enseñanza y la comprensión de los temas examinados en las aulas escolares. Pero se distancia del presente trabajo monográfico por tratarse de una propuesta pedagógica.

El segundo trabajo destacado dentro de esta categoría se titula, *Desarrollo del Pensamiento Geométrico-Espacial en niños de segundo de primaria desde la situación: Viaje alrededor del mundo geométrico en ocho días*. Elaborado por Óscar Javier González Pinilla y Camilo Arévalo Vanegas (2011), para obtener el título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

González y Arévalo (2011) se formularon como objetivo general, diseñar y ejecutar una unidad didáctica enfocada en el desarrollo del pensamiento espacial, la enseñanza de los sólidos geométricos y las figuras planas con estudiantes de segundo de primaria, que se pudiera aplicar en

ocho días. Para ello se tomaría en cuenta la propuesta de Godino (2004) y la implementación de la teoría de situaciones didácticas planteada por Brousseau (1986). A su vez, se toma en consideración el modelo de Van Hiele (1984) y Hoffer (1981) donde se establecen secuencias del pensamiento que promueven el aprendizaje de la geometría.

La metodología empleada consiste en la elaboración de una propuesta cuyo objetivo es el acercamiento a un viaje alrededor de seis países, con el propósito de contemplar las construcciones representativas de cada lugar, para elaborar construcciones geométricas tridimensionales y representarlas bidimensionalmente.

Los autores de esta investigación concluyen primero, que las experiencias con materiales manipulativos tangibles permiten al estudiante la comprensión de conceptos geométricos siempre y cuando el docente plantee situaciones con ese propósito. Segundo, se sugiere la inclusión de recursos gráfico-textuales como videos e imágenes interactivas, los cuales son fuente de motivación hacia nuevos aprendizajes por parte de los estudiantes, y tercero, se hace importante tener en cuenta la realidad y cotidianidad del estudiante en el diseño de unidades didácticas que permitan un aprendizaje significativo. A su vez, éstas deben fortalecer el razonamiento, la construcción y descubrimiento de conocimientos de manera autónoma e interacción entre pares.

El anterior trabajo invita a reconocer la importancia y necesidad de emplear material tangible y concreto en la enseñanza de la Geometría, así como de tener en cuenta los contextos de aprendizaje, relacionando los conceptos con las vivencias cotidianas de los estudiantes y llevarlas al salón de clases para hacer de ello un aprendizaje significativo, encontrando sentido a lo aprendido al aplicarlo en situaciones reales. De este trabajo se extrae la relación que los autores destacan entre la enseñanza de la Geometría, el contexto y la realidad de los estudiantes, siendo un insumo que los autores de textos escolares deben tener en cuenta en la elaboración de este tipo de materiales.

Al finalizar la indagación en las diferentes fuentes mencionadas al comienzo de este apartado, es posible concluir que los trabajos encontrados, aunque tienen similitud y convergen en algunos puntos, no se encontró coincidencia con los criterios de búsqueda seleccionados, ya que es posible observar que se han abordado los libros de texto del área de matemáticas desde diferentes perspectivas. En la misma línea se concluye que no se abordan los textos escolares de matemáticas desde el análisis sobre la Geometría, como objeto de estudio. No obstante, la lectura e indagación en las diferentes tesis contribuye en el presente trabajo monográfico a aportar nuevos referentes

bibliográficos, frente al análisis de textos y el acercamiento a la construcción de categorías de análisis que ayudan a fijar el horizonte de la investigación y a esclarecer la importancia de abordar un tema tan poco trabajado en el aula, a veces relegado a muy pocas horas de clase, e incluso a ser obviado.

Se destaca que se encontraron propuestas pedagógicas llevadas a cabo en diferentes contextos y desde diferentes miradas, que comparten la Geometría que se enseña en la escuela, particularmente en el primer ciclo. Lo que hace posible analizar las diferentes perspectivas en las cuales ha sido abordado el tema y permite dilucidar otras categorías de análisis como lo es el empleo de material concreto, así como la contextualización de la población estudiantil a quien va dirigido el texto escolar, o las propuestas pedagógicas.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las tensiones que configuran el problema se dan a partir de las observaciones y análisis llevados a cabo en los diferentes escenarios de práctica, en los cuales ha sido posible evidenciar las relaciones que se establecen entre los estudiantes, el libro de texto de matemáticas, el maestro, y el aprendizaje de la Geometría.

A continuación, se muestran las tensiones que propiciaron el estudio del abordaje de la Geometría en libros de texto de matemáticas para primer ciclo. Este interés surge de las observaciones realizadas en varias instituciones educativas donde se asume el texto escolar de forma exclusiva, otorgándole especial protagonismo, en comparación con las experiencias propiciadas por el maestro.

El abordaje de la Geometría en el libro de texto de matemáticas:

Esta primera tensión surge de los acercamientos a tres escenarios educativos (el Liceo VAL, La IED Rafael Núñez, y la IED Alexander Fleming) de práctica de tercero, cuarto, quinto y sexto semestre de las autoras del presente trabajo, estudiantes de la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional.

Las instituciones permitieron la observación del uso del libro de texto en el aula por parte de los docentes, haciéndose evidente el escaso espacio que se le brinda al desarrollo de la Geometría, tanto en los libros de texto como en el ámbito escolar, atribuyéndole una mayor importancia a la construcción del pensamiento numérico, lo cual es preciso reconsiderar debido a que este hecho ocasiona un déficit en el desarrollo de la inteligencia espacial generando vacíos en el progreso del pensamiento lógico, la percepción espacial y la visualización (Barrantes, López y Fernández, 2015).

Por otra parte, las observaciones realizadas en los distintos escenarios de práctica permitieron visibilizar la tendencia a iniciar el estudio de la Geometría partiendo de las figuras planas básicas (cuadrado, rectángulo, círculo y triángulo) de manera superficial, imposibilitando el análisis de sus componentes, luego continúan con el desarrollo de los cuerpos geométricos, presentados en el libro

de texto como un dibujo plano, ocasionando futuras dificultades en la comprensión del tema. Lo anterior va en contravía con las orientaciones propuestas a través de la política educativa, dado que en los Estándares Básicos por Competencias del área de matemáticas (MEN, 2006) se sugiere partir del reconocimiento de los cuerpos tridimensionales por medio de experiencias tangibles y contextualizadas, así como las transformaciones que sobre éstos pueden hacerse para luego acercar al niño a la construcción de los conceptos propios de las figuras planas.

Con todo, muchas instituciones educativas siguen optando por la elección de libros de texto que aseguran estar diseñados bajo los criterios señalados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), aspecto que genera confianza en el maestro para la elección del material de apoyo a su práctica, aun cuando los Lineamientos Curriculares sugieren que se reconfigure el uso exclusivo del libro de texto en la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos, tal como lo afirma Luz Marina Sierra (2007), en su investigación titulada *Criterios de selección y uso del texto escolar de matemáticas en la educación en Colombia*.

No obstante, los resultados obtenidos en los informes de desempeño del año 2016, elaborados por el MEN, dan cuenta de un déficit en algunas competencias relacionadas con Geometría. Por ejemplo, en las Pruebas Saber 5 el 41% de los estudiantes que presentaron la prueba, no compara ni clasifica objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes o propiedades, un 23% de los estudiantes no relaciona objetos tridimensionales, ni sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos. En las Pruebas Saber 3, se observa que alrededor de un 55% de los estudiantes que presentaron la prueba no relaciona objetos tridimensionales con sus respectivas vistas, y un 22% no logra diferenciar entre los atributos de los cuerpos tridimensionales respecto a las figuras bidimensionales de acuerdo con sus propiedades.

Estos índices de desempeño en el tema de la geometría exigen acciones encaminadas a revertir tales resultados, e investigar las causas que los provoca para planear acciones dirigidas a mejorar la enseñanza del tema.

Barrantes, López y Fernández (2015) señalan que el problema radica en las estrategias de enseñanza, específicamente en el uso inapropiado del texto escolar.

“Por ello es importante señalar que tales errores pueden ser generados en el mismo proceso de aprendizaje de éstos. Estos errores pueden ser causados por un uso exclusivo del libro de texto y la no utilización de otros recursos o materiales que amplíen el esquema conceptual del alumno” (Barrantes y Zapata, 2008, citado por Barrantes, López y Fernández, 2015).

El trasfondo económico existente por parte de las casas editoriales en el uso de los textos escolares:

La segunda tensión que configura el problema de investigación hace referencia a un aspecto que genera inquietud, pues se observa que en algunas instituciones se seleccionan los textos escolares teniendo en cuenta los beneficios que las casas editoriales brindan a las instituciones que deciden emplearlos en la enseñanza de las diferentes áreas de conocimiento (Sierra, 2007). Como también genera preocupación saber bajo qué criterios los docentes eligen los textos escolares, cuando la responsabilidad de dicha elección recae sobre ellos, si realizan un análisis concienzudo de sus contenidos, de las formas de presentar los conceptos y, de las concepciones de infancia, de las matemáticas, de la intervención pedagógica, de la didáctica, etc., que desarrollan al interior de sus páginas, o si son acordes y pensados para un contexto y para la población que las usará.

Teniendo en cuenta que a pesar de que las nuevas tecnologías brindan otras formas de acceder a la información y al conocimiento, los libros de texto siguen posicionándose como uno de los materiales de mayor impacto en el ámbito educativo, tanto para maestros y maestras como para padres de familia que siguen exigiendo este tipo de materiales para los procesos de aprendizaje, inclusive aun cuando las instituciones de carácter público no pueden exigir su uso obligatorio, dado que se rigen en el decreto 4807 del 20 de diciembre de 2011, “por el cual se establecen las condiciones de aplicación de la gratuidad educativa para los estudiantes de educación preescolar, primaria, secundaria y media de las instituciones educativas estatales y se dictan otras disposiciones para su implementación”, aun así, son aceptados por toda la comunidad educativa, mostrando así su incidencia. Para acomodarse a estas nuevas exigencias del mercado, algunas de las editoriales han tenido que incorporar aspectos adicionales tales como plataformas digitales y CD’s que acompañan al texto escolar.

Por otra parte, existe una idea muy generalizada que se ha extendido hasta los miembros de la comunidad educativa, acerca de que “la utilización de los libros de texto garantiza la calidad educativa y por consiguiente el desempeño de los estudiantes en las pruebas de estado” (Revista semana educación, edición 18, 2016). Lo anterior está sustentado en uno de los estudios realizados por la Cámara Colombiana del Libro, arrojando como resultado que:

“Cerca del 81% de los 500 colegios con más altos resultados en las pruebas saber 11 utilizan libros de texto como apoyo didáctico para el desarrollo de las asignaturas. En cambio, entre las instituciones educativas con peores resultados en las pruebas saber del

Estado únicamente el 2% acompaña las dinámicas del aula con libros de texto. Muchas otras investigaciones corroboran lo mismo” (Semana Educación, 2016, pág. 1)

Por tanto las editoriales de vanguardia se preocupan por editar sus versiones en correlación a los referentes de la política pública, en este caso los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares Básicos por Competencias propuestos por el MEN, lo que es favorable para que las instituciones educativas adquieran dichas ediciones y más aún si adicional a ello se ofrece el libro para el maestro donde se indica el orden y las fechas en las que se deben enseñar y cómo se deben enseñar los contenidos durante el año lectivo.

Estos dos puntos visibilizan el posicionamiento del libro de texto, pese a los acelerados avances que ofrece la tecnología en términos de la información en formato digital, lo que genera la necesidad de proveer de herramientas y recursos a los docentes encargados de la enseñanza de la matemática.

La posición del maestro como mediador entre el libro y el estudiante:

La tercera tensión hace referencia al uso que le da el docente al texto escolar, observado en los diferentes escenarios de práctica mencionados al comienzo de este capítulo. Ya que en algunas ocasiones se constituye como la única fuente de saberes, de ejercitación de procedimientos, pero también como un “deber hacer”, cuando el profesor no lo utiliza como herramienta de apoyo en su quehacer, exigiendo al niño o niña la realización de las actividades que en él se presentan a cambio de una nota o como evidencia de haber trabajado los temas correspondientes al nivel educativo al que se pertenece.

Otro aspecto asociado a esta tensión es el orden en que se trabajan los contenidos en el aula, puesto que es el profesor quien decide cómo empieza, continúa y termina (aspecto que generalmente no se logra) las sesiones, así como los temas que considera de mayor importancia tratar, factor validado por las evaluaciones nacionales o locales.

Es importante mencionar que en ocasiones el texto escolar se convierte en el único insumo que apoya la práctica del maestro, en especial en el área de matemáticas, negando la acción del docente, así como el deber de éste de planear acciones que posibiliten la construcción del conocimiento, lo que ha contribuido a que surjan “los denominados materiales a prueba de profesores, aquellos que ofrecen toda la planificación de la práctica educativa sin necesidad de que el profesor reflexione al respecto” (Monterrubio y Ortega, 2011, p. 3), desprofesionalizando así la labor docente al reducirse simplemente a seguir el manual y calificar los resultados finales.

Estas prácticas en ocasiones obedecen a enormes dificultades o vacíos que presenta el profesorado frente al conocimiento matemático, el cual a fin de contrarrestar el problema acude a la utilización de los libros de texto editados por profesionales en el tema. Cabe señalar que aún si los libros de texto cumplen esta condición ello no exime al docente en ejercicio de enriquecer este recurso con otros y de darle un uso más dinámico. Partiendo de estos tres ejes de problematización surge la pregunta:

¿Cómo se tienen en cuenta las orientaciones curriculares, la didáctica y algunos conceptos de la Geometría, en la elaboración y el diseño de una serie de textos escolares de matemáticas?

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar el contenido propio de la Geometría en una serie de tres textos escolares de matemáticas para el primer ciclo de la educación básica primaria.

Objetivos específicos

- Reconocer si los textos escolares abordados, se relacionan con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados Primero, Segundo y Tercero.
- Examinar los conceptos propios de la Geometría, su tratamiento y abordaje que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, Segundo y Tercero de Primaria.
- Identificar los posibles errores y dificultades que la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber puede generar en el estudiante que la usa.

JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia el libro de texto se ha posicionado como una de las herramientas didácticas de mayor influencia en la educación, dado que “la estrecha relación entre texto, currículo y método, en esa época (finales de 1970), contribuyó a que los encargados de desarrollar la planificación de los programas escolares definieran el libro de texto como el eje central de la ordenación de los contenidos, planificación y didáctica” (Figuroa, 2002 citado en Calderón y otros, 2002, p.430). Por esta razón el libro de texto se ha presentado como único recurso empleado por el maestro para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Pasando a las indagaciones realizadas en el marco de los antecedentes, no se encontraron investigaciones que hicieran los cruces que aquí se pretenden, esto es, el análisis de contenido de textos de matemáticas para el primer ciclo de educación primaria, en relación con los referentes curriculares, aspectos cognitivos y los conceptos geométricos. De acuerdo a este propósito se plantean dos aspectos de gran relevancia.

El primero hace referencia a la importancia que tiene enseñar Geometría, ya que esta modela el espacio que es posible percibir, encontrando una serie de relaciones entre conceptos geométricos en el entorno inmediato. El segundo aspecto tiene que ver con el hecho de que muchos de los errores en el aprendizaje-enseñanza de la Geometría se asocian al uso exclusivo del libro de texto en el abordaje de la misma (Barrantes, López y Fernández, 2015).

Por otro lado, es del interés de las autoras el análisis de una serie de libros de texto para primer ciclo de Educación Primaria, cuya edición se encuentra a cargo de profesionales licenciados en educación matemática de diferentes universidades de renombre, aspecto que podría llegar a ser una razón de peso para creer que estos materiales didácticos están en concordancia con los referentes curriculares que orientan la educación matemática en el país. Desde esta premisa tanto instituciones como profesores confían en que el libro de texto ofrece un manejo adecuado del tema, así como una acertada transposición didáctica¹ descuidando el análisis crítico del material.

Dados estos argumentos, para dicho análisis se toman los libros de texto de matemáticas de los grados primero a tercero de la editorial Santillana de la serie Proyecto Los Caminos del Saber del

¹ “el paso de un contenido de saber preciso a una versión didáctica de este objeto de saber” (Chevallard, 1985, En MEN, 1998, p. 14).

área de Matemáticas (2014). Estos textos han sido seleccionados por pertenecer a una de las editoriales con mayor índice de ventas en el país, al respecto se consultaron distintos informes de la Cámara Colombiana del Libro² en los que se evidencia esta afirmación, en la metodología se amplía y se profundiza este aspecto. Cabe resaltar que el índice de ventas de la Editorial Santillana le ha asegurado una permanencia en el mercado a través del tiempo e incidencia en numerosas instituciones educativas bien sea de carácter público o privado, además en ellos se encuentran contenidos de Geometría, desde los cuales se pretende analizar su relación con el entorno real, con los contextos, analizar si se encamina o no a la formación de sujetos matemáticamente competentes que ponen en juego los cinco procesos de la actividad matemática en virtud de los conocimientos básicos en geometría, y para comprender la Geometría como campo de conocimiento dotado de sentido y significación.

² Ver <http://camlibro.com.co/historico-informes/>. Fecha de consulta 25 de abril de 2018

CAPÍTULO III

MARCO DE REFERENCIA

En el presente apartado se presenta una contextualización sobre el libro de texto, necesaria para reconocer teóricamente la unidad de análisis. Posteriormente se exponen tres referentes: legal, matemático y didáctico, los cuales orientan el desarrollo de las categorías de análisis.

EL LIBRO DE TEXTO

Para el presente trabajo se hace necesario definir el concepto de libro de texto, con el fin precisar la unidad de muestreo, buscando establecer una diferenciación con respecto a otros materiales didácticos que sirven de apoyo a la enseñanza. Desde esta perspectiva se retoma la definición de Richaudeau (1981) como “un material impreso, estructurado, destinado a utilizarse en un determinado proceso de aprendizaje y formación” (p. 51), de acuerdo con ello, se entiende que todo texto escrito puede desempeñar el papel de manual en la medida en que se relacione con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte Van Dormolen (1986, citado en Monterrubio y Ortega, 2011) hace una distinción entre tres tipos de libros de textos:

- Los que constan solo de ejercicios y problemas.
- Los que se vinculan teoría por un lado y, ejercicios y problemas por otro.
- Los denominados libros a prueba de profesores, que presentan una mezcla entre teoría, los problemas y los ejercicios mezclados.

Mientras que Richaudeau (1981) establece dos grandes categorías:

- Obras que presentan una progresión sistemática: este tipo de materiales muestran una organización en los contenidos (capítulos, lecciones) y en lo relacionado con la organización de la enseñanza (presentación de la información, comentarios, etc.)
- Obras de consulta y de referencia: en esta clasificación se incluyen aquellos materiales que presentan un conjunto de informaciones, pero no evidencian una organización de la enseñanza y se acude a ellos en caso de una necesidad.

El libro de texto en Colombia

El surgimiento del currículo en Colombia está profundamente relacionado con los libros de textos, en vista de que estos se concebían como el único referente que orientaba las prácticas educativas, considerándose una versión curricular, de la cual el maestro se informaba y se guiaba fielmente, por lo que “todas las asignaturas se estudiaban por los libros de texto, es decir, la ausencia de una

estructura curricular sistemática se cubría con los contenidos de los manuales y textos escolares, favoreciendo así la correspondencia entre currículo y textualidad” (Figuroa, en Calderón y otros, 2002, p. 430)

En consecuencia, el libro texto regía la planificación institucional, los métodos de enseñanza y los sistemas de exámenes y calificaciones, por lo que no es de extrañar que ocupe el lugar privilegiado que conserva hoy en día. Formando actitudes y valores en los estudiantes, siendo un traductor de las ideologías dominantes, que se relacionan con la historia social, económica y de las ideas, en otras palabras, “el libro de texto ofrecía seguridad y gobernabilidad... el saber era el manejo del libro de texto, el cual regía el control del aula” (p. 428).

Por último, es importante mencionar que el conocimiento se impartía de forma unidireccional, donde se valoraba más la cantidad que la calidad, privilegiando el aprendizaje memorístico, por lo que cabe afirmar que para el maestro no existían otros saberes que los desarrollados en el libro de texto.

A continuación, se exponen los tres referentes que consolidaron las categorías de análisis del presente trabajo de investigación. En el referente legal, se retoman la Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994), los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), los Estándares Básicos por Competencias de Matemáticas (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (2016).

En el referente matemático se presentan los conceptos propios de la Geometría, propuestos para los primeros grados de la educación básica primaria conforme a lo dispuesto en los Estándares Básicos por Competencias (2006) para el primer ciclo de educación básica.

Por último, se encuentra el referente cognitivo, en el que se retoman los aportes de Chamorro (2003), Díaz Godino y Ruiz (2004), Escobar (2008), Rico (1995), Barrantes (2014), Serrano (2001, en Castro (Ed) y Cañizares (2001, en Castro, Ed) en lo relacionado con los obstáculos, errores y dificultades asociados a los conceptos geométricos.

1. REFERENTE LEGAL

La Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994)

Esta ley se constituye como el pilar de los documentos que orientan los currículos educativos en el país. Los documentos base que hemos considerado son los Lineamientos Curriculares (1994), Los Estándares Básicos por Competencias (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje –DBA– (2016), los cuales determinan uno de los criterios de análisis del presente trabajo de investigación en relación al estudio de la Educación Matemática, específicamente de la Geometría.

La Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994) en su artículo 23 establece las matemáticas como un área obligatoria y fundamental del conocimiento y de la formación, que debe responder a las orientaciones del currículo y al Proyecto Educativo Institucional (PEI) de cada centro educativo, además hace parte del 80% del plan de estudios de las instituciones educativas, junto con las otras asignaturas obligatorias. Plan de estudios caracterizado por su flexibilidad y adaptabilidad a los diferentes contextos y necesidades, teniendo en cuenta aspectos locales, regionales y nacionales, y basado en la autonomía escolar descrita en el artículo 77 de la misma ley:

“Dentro de los límites fijados por la presente ley y el proyecto educativo institucional, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar la áreas fundamentales de conocimientos definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de la áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerios de Educación Nacional” (MEN, 1994, p. 17).

La Ley 115 de 1994 además, otorga la responsabilidad a las Secretarías de Educación Departamentales o Distritales de asesorar en el diseño curricular de las instituciones educativas estatales. En cuanto a la regulación del currículo, el artículo 78 dispone que “el Ministerio de Educación Nacional diseñará los lineamientos generales de los procesos curriculares y, en la educación formal establecerá los indicadores de logros para cada grado de los niveles educativos” (p. 17). Lo anterior responde a una de las funciones del MEN en el aspecto de Política y Planeación expuesta así en el artículo 148: en el numeral b) “Diseñar los lineamientos generales de los procesos curriculares” y en el numeral e) “Fomentar las innovaciones curriculares y pedagógicas” (p. 31).

Los Lineamientos Curriculares

Los Lineamientos Curriculares (1998) tienen como propósito orientar los currículos y su formulación a nivel nacional, y se definen como “las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con apoyo de la comunidad educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General

de Educación en su artículo 23” (MEN, 1994), unido al diseño y desarrollo de una educación integral que tenga en cuenta la experiencia cotidiana, la interculturalidad y el aprendizaje desde la práctica de los conceptos matemáticos.

De acuerdo con lo anterior, se establecen los denominados organizadores del currículo:

a) Los conocimientos básicos:

En Geometría los conocimientos básicos aluden al desarrollo del pensamiento espacial y de los sistemas geométricos. La renovación curricular hace referencia al enfoque de sistemas, que se entiende como ente unificador de todas las ramas de la matemática. Desde el documento *Marco general de la propuesta de renovación curricular de matemáticas* se entiende como sistema “un conjunto de objetos con sus relaciones y operaciones” (MEN, 1991, p. 9), que permite ver los números, la Geometría, las medidas, los datos estadísticos, la lógica y los conjuntos como totalidades estructuradas con relaciones entre sí y no como entes aislados.

El concepto de pensamiento se relaciona con el desarrollo lógico en el cual se “actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones y el pensamiento matemático, se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio” (Piaget e Inhelder, 1985, citado en MEN, 2006, p. 56).

Para el presente trabajo se retoman los aportes de los Lineamientos Curriculares en lo que hace referencia al pensamiento espacial y los sistemas geométricos. En este sentido, el pensamiento espacial se define desde Los Lineamientos Curriculares (1998) como un “conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (MEN, 1998, p. 37).

Por su parte, los sistemas geométricos exigen para su construcción la acción del sujeto, mediante la interacción y descubrimiento de los objetos, manipulándolos y explorándolos, tanto en su forma y tamaño como en sus movimientos y transformaciones, para posteriormente pasar a la representación abstracta de los mismos, es aquí donde la geometría activa cobra valor al situarse “como una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio” (MEN, 1998, p. 37). Vasco (1992), por su parte, define esta Geometría como la “exploración activa del espacio y de sus modos de representación en la imaginación y en el plano” (p. 5). En consecuencia, se logra el dominio del espacio partiendo de la

“actividad del alumno y su confrontación con el mundo” (MEN, 1998, p. 37), y se hace necesario “hacer cosas”, es decir, dibujar, construir, moverse.

b) Los procesos generales

Se relacionan con el aprendizaje y pretenden ser transversales al estar presentes en la construcción del conocimiento matemático desde los pensamientos que lo componen. Los procesos generales son:

El razonamiento: Es “la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (MEN, 1998, pág. 54). La acción de razonar implica tener en cuenta el nivel de desarrollo y edad de los estudiantes; el principio de que los conocimientos aprendidos se van complejizando de forma gradual de un nivel a otro; la manera como el niño construye comprende y aplica los conceptos, en la resolución de problemas.

Además, razonar en matemáticas según los Lineamientos (MEN, 1998, p. 54) incluye:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar (p. 54).

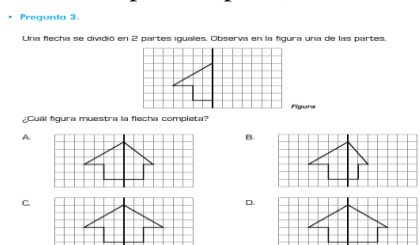


Ilustración 1: Razonamiento, tomado de ICFES (2015), Ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.

Un ejemplo de razonar geoméricamente es el siguiente, porque le implica al niño establecer conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación.

La resolución de problemas: Se presenta desde los Lineamientos como un eje integrador del currículo de matemáticas, que debe partir de las situaciones propias de la vida cotidiana pues en ella

el saber matemático cobra sentido. Según el MEN (1998, p.53), las siguientes son algunas metas significativas que es posible alcanzar por medio de la resolución de problemas:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).
- Investigar la comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.
- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas. Para lograr estas metas los estudiantes tienen que discutir sus ideas, negociar, especular sobre los posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a confirmar o desaprobar sus ideas (MEN, 1998, p. 53)

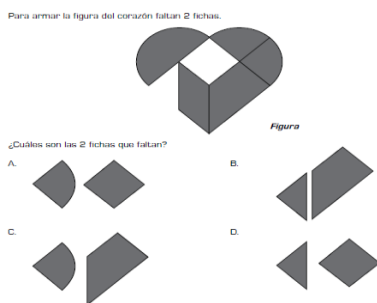


Ilustración 2: Resolución de problemas, tomado de ICFES (2015), Ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.

El siguiente es un ejemplo expuesto en las pruebas saber 3o. (2015), se ubica en el proceso de resolución de problemas para el pensamiento espacial, puesto que propone una situación problemática, en la cual es necesario discriminar entre las figuras que se exponen, la que permite dar solución a la situación planteada, por medio de la identificación de las figuras que completan el rompecabezas, teniendo en cuenta el número de lados y su regularidad.

La comunicación: La comunicación en matemáticas se define como “el medio por el cual los conocimientos personales se sistematizan en un ámbito y, por tanto, se aceptan como conocimiento nuevo” (MEN, 1998, p. 74). Este proceso posibilita y fomenta la “discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo” (MEN, 2006, p. 54). Comunicar implica:

- Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.
- Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas oralmente, por escrito y en forma visual.
- Construir, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones.
- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, y reunir y evaluar información.
- Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes (MEN, 1998, p. 74).

1. Cada niño del grupo da instrucciones verbales para que los otros compañeros construyan las figuras dadas.

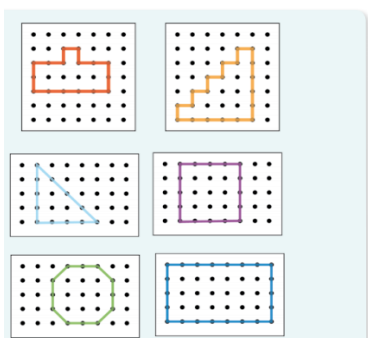


Ilustración 3: Comunicación, tomado de Guías de Escuela Nueva, Matemáticas grado 01_02 Versión 2.

Un ejemplo de comunicación en lo geométrico es el siguiente, puesto que le exige al estudiante la formulación de mensajes en forma de sentencias orales que permitan al compañero interpretarlas para reproducir las imágenes en los geoplanos.

La modelación: La modelación tiene como punto de partida una situación problemática real, en la que emerge un modelo matemático necesario para resolver el problema. La modelación se describe según Treffers y Gofree (1987, citado en MEN, 1998) como “una actividad estructurante y organizadora, mediante la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se utilizan para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas” (p. 77)

Ana necesita empacar un regalo para su mamá, por lo que decide realizar una caja que pueda contener el perfume de la imagen ¿Cuál sería el desarrollo geométrico que ella debe usar para la elaboración de la caja que necesita?

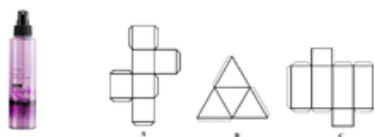


Ilustración 4: Ejemplo de ejercicio de modelación. Construcción propia

Abstraer conceptos matemáticos de los problemas implica formular los modelos matemáticos que permiten llegar a la solución de éstos, un ejemplo de modelación se expone en la ilustración 4.

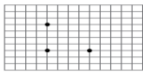
Este ejemplo se asocia a la modelación al exigirle al estudiante por medio de una situación problemática

que encuentre el modelo geométrico que se ajuste a la necesidad que le presenta dicha situación.

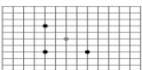
La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: hace referencia al uso de una serie de pasos necesarios para llegar a una solución de determinada situación o problema, que implica: la elaboración propia del estudiante, la búsqueda de procedimientos y la comparación con otros que le permitan dar solución a una situación determinada, donde es posible llevar a cabo métodos de cálculo y algoritmos, además se incluye allí la utilización de la calculadora como medio para hallar un resultado que depende de su adecuado manejo.

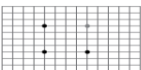
Rico (1995, citado en MEN, 1998) describe los diferentes tipos de procedimientos aritméticos, métricos y geométricos. En la investigación que nos ocupa, requerimos el estudio de los procedimientos de tipo geométrico considerados como “las rutinas para construir un modelo de un concepto geométrico, para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el plano. También se incluye el dominio y empleo correcto de determinados convenios para expresar relaciones entre conceptos geométricos” (p. 82). Además, comprende los procedimientos que implican la representación de gráficas que muestran cálculos matemáticos del pensamiento numérico, que “suponen el empleo de determinados convenios para dar una imagen visual de un concepto o una relación” (p. 82).

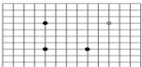
• **Pregunta 9.**
Se quiere dibujar un cuadrado en la cuadrícula y se ubicaron tres puntos.

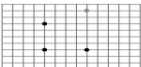


¿En dónde se debe ubicar el cuarto punto para dibujar el cuadrado?

A. 

B. 

C. 

D. 

En el siguiente ejemplo el estudiante debe valerse de los conocimientos construidos y así fortalecerlos por medio de la ejercitación. Para este caso, el estudiante hace uso de su saber en torno a las propiedades geométricas para resolver el problema que requiere diseñar y construir una figura plana.

Ilustración 5: Tomado de ICFES (2015), E. C. E, ejemplos de preguntas analizadas. Pruebas Saber 3.

c) El contexto

Este es el tercer organizador curricular y “tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende” (MEN 1998, p. 19), este debe ser enriquecido y modificado en pro de generar situaciones problémicas interesantes y motivadoras en cuanto al quehacer matemático, a la vez que genera interrogantes en los sujetos que aprenden, con el

propósito de que la enseñanza de las matemáticas cobre sentido en los estudiantes logrando un aprendizaje significativo.

El contexto también debe reflejar las condiciones económicas, sociales y culturales desde el espacio local en que interactúa el estudiante, sin dejar de lado el desarrollo nacional e internacional del momento educativo, priorizando los intereses e inquietudes de los estudiantes, estando atento a los cambios emocionales potencializadores del querer aprender y del querer hacer, así como del conocer las actividades cotidianas en que viven. Dichos aspectos se convierten en fuente inspiradora para el diseño curricular flexible e integrador de las diferentes áreas del conocimiento que lo conformen.

En los Lineamientos Curriculares (1998) se propone considerar las situaciones problemáticas como el contexto central en el aprendizaje de las Matemáticas, en el que se encuentran otros contextos que se derivan de:

- Las mismas matemáticas.
- La vida diaria.
- Otras ciencias.

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

El MEN considera “distintos factores asociados con la calidad: el currículo y la evaluación, los recursos y prácticas pedagógicas, la organización de las escuelas y la cualificación docente” (MEN, 2006, p. 9). De lo anterior se deriva que los estándares básicos por competencias se constituyen en: “uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares” (p. 9).

Un estándar es:

“Un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad, expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo por la Educación básica y Media, especificando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9 y 10 a 11) el nivel de calidad que se espera alcanzar” (MEN, 2006. p. 11).

De igual manera, los Estándares Básicos por Competencias se constituyen en referente para la construcción de los planes de estudio, el currículo, la producción de textos y materiales educativos, las pruebas de evaluación y como orientadores de programas para la formación de docentes.

En relación con lo anterior una competencia es “un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos” (MEN, 2006, p.12), teniendo en cuenta factores éticos, sociales, económicos y políticos que implican las diversas actividades que en la cotidianidad los estudiantes deben sortear, y que se constituyen en el escenario propicio para poner en práctica los conceptos aprendidos en el aula. De esta manera, las competencias esperan dar respuesta a interrogantes cómo saber qué, saber cómo, saber por qué o saber para qué. Adquirir una competencia implica hacer uso de diversas habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones para el entendimiento de un tema y permite valorar qué tan competente se es para lograr una meta o propósito. A continuación, se expone la estructura y organización de los Estándares Básicos por Competencias.

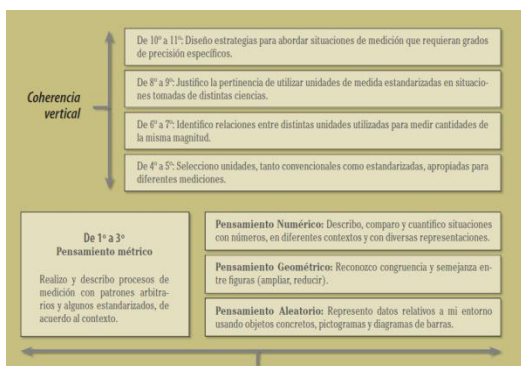


Ilustración 6: Estándares Básicos por Competencias (MEN, 2006).

La coherencia vertical, es la organización por grupos de grados que vincula los estándares del grupo anterior como base del aprendizaje para el desempeño de los estándares del grupo siguiente incrementando su nivel de complejidad de forma gradual de un grupo a otro, teniendo en cuenta el desarrollo biológico y psicológico del estudiante en los procesos vividos en el antes, durante y después de alcanzar la meta planteada. Para el caso concreto de los Estándares

Básicos por Competencias para el Área de Matemáticas, de manera vertical se organizan los grupos de grados en orden ascendente; de forma horizontal se encuentran los cinco pensamientos que deben ser tratados en un mismo grupo de grados y los estándares correspondientes para cada uno de estos. Cabe señalar que para efectos del presente trabajo se tienen en cuenta las competencias correspondientes a los grados primero a tercero en lo concerniente al pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Los estándares que aluden al pensamiento espacial y los sistemas geométricos, además de conformarse como unos criterios a alcanzar en un conjunto de grados resultan de vital importancia debido a que se constituyen como un referente, que por un lado regula las pruebas estandarizadas planteadas por el ICFES reconocidas a nivel nacional como las Pruebas Saber, y por otro orienta el

desarrollo de los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) y la edición de los libros de texto, objeto de análisis de la presente investigación.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje

Son creados por el MEN en el 2015, dentro de la política de Calidad Educativa y tiene como fin ser una herramienta que permite a las comunidades educativas evidenciar los aprendizajes o saberes básicos que han de tener los estudiantes de acuerdo al grado correspondiente.

Los DBA, buscan guardar coherencia tanto con los Lineamientos Curriculares como con los Estándares Básicos, permitiendo construir rutas de aprendizaje y estrategias que permitan mejorar la calidad de la educación, garantizando así que los niños y las niñas alcancen los Estándares Básicos propuestos para cada una de las áreas obligatorias.

Los DBA están diseñados para las áreas de las Matemáticas y el Lenguaje, considerándose los DBA para el grado transición y los DBA para el conjunto de los grados de primero a grado Once. La estructuración de los DBA se da de la siguiente manera³:

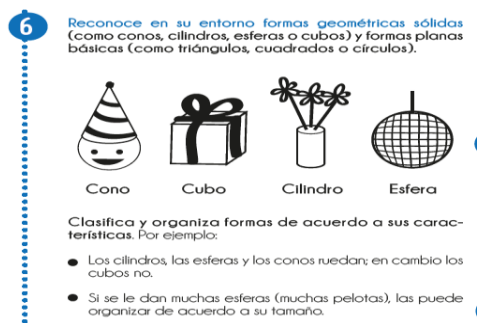


Ilustración 7: Tomado de DBA de matemáticas, grado primero

1. Numeración: esta no implica orden o jerarquía, su función es numerar los enunciados como parte de la organización de los mismos.

2. Enunciado Principal: es el DBA correspondiente a un año escolar.

3. Idea secundaria: da significado al correspondiente derecho.

4. Ejemplo: Ilustra lo que el estudiante debe

alcanzar en un grado. No son muestras de planeación de área ni de actividades.

Cabe aclarar que los DBA son abordados en este marco teórico por ser un referente importante dentro de la política pública, pero no serán tenidos en cuenta para el análisis de los textos de la Serie Caminos del Saber, ya que estos últimos fueron editados antes de la publicación de los DBA.

³ Tomado de DBA, Colombia Aprende: la red del conocimiento, recuperado 17 de abril de 2017 en: <https://www.youtube.com/watch?v=dI3ijB9s2EQ>.

2. REFERENTE MATEMÁTICO

El presente referente se esboza desde dos apartados, el primero expone un breve recorrido histórico así como las generalidades de la Geometría y particularidades de los objetos matemáticos propios de la Geometría plana y espacial. El segundo apartado corresponde a los conceptos matemáticos tenidos en cuenta en los Estándares Básicos, específicamente los que comprenden la Geometría, pues estos se constituyen en insumo fundamental para el análisis del contenido al respecto, de los libros de texto.

Conceptos de la Geometría

Castro (2001) y Díaz Godino y Ruiz (2004), expresan en sus obras, la importancia de la historia de la Geometría como el primer paso para aproximar a los niños en el estudio y desarrollo del pensamiento geométrico, exponiendo la necesidad de observar, estudiar y medir el espacio, así como la evolución del concepto.

Particularmente, en el desarrollo histórico, se tiene que el nacimiento de la Geometría se da en el antiguo Egipto, definiéndose como la “medida de la tierra”, dado que sus habitantes tenían que recurrir a la medición de los terrenos cada vez que se anegaban tras el desbordamiento del río Nilo, de esta manera se constituye la Geometría como ciencia práctica, que pretende dar explicación a los hechos geométricos a través de la observación y la experimentación (Castro, 2001).

Posteriormente, con los griegos la Geometría se interesa por el mundo de las formas, la identificación de sus componentes más elementales, así como de las relaciones entre estos, apuntando a “descubrir, clasificar y estudiar las propiedades de las figuras geométricas” (Díaz Godino y Ruiz, 2004, p. 459).

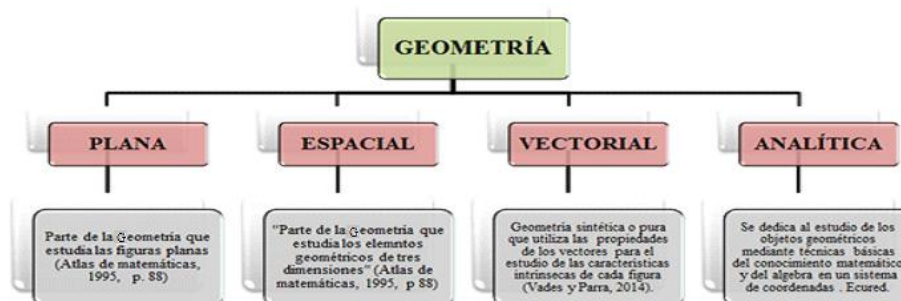
Con el tiempo la Geometría pasa de ser una ciencia lógica para tomar un carácter deductivo, considerándose sinónimo de las matemáticas. En el marco de ese paso surge el trabajo de Euclides, en la colección de trece libros llamada “Los Elementos”, donde “fija unos axiomas que sirven de puntos de partida para deducir otras proposiciones geométricas” (Castro, 2001, p.369).

Otro aspecto coincidente entre los autores es la importancia de enseñar las aplicaciones de la Geometría. Díaz Godino y Ruiz (2004) y Castro (2001) mencionan que esta rama de las matemáticas encuentra como fuente principal la naturaleza, en la variedad de formas presentes en

las hojas de las plantas, animales y representaciones visuales que reflejan elementos simétricos, estructuras biológicas que permiten visualizar organizaciones tridimensionales que conforman ciclos vitales de estructuras de mayor complejidad como lo son las grandes cadenas orgánicas que dan vida y organización al mundo terrestre. La importancia radica en la necesidad de hacer conscientes a los niños de su ubicación, situación y relaciones que se establecen con el espacio que les rodea.

Otras aplicaciones se encuentran ligadas a los oficios y profesiones humanas: el arte ofrece la posibilidad de crear mundos inexplicables y confusos como los expresados por M. C. Escher en sus pinturas, dibujos y teselados; en la música, en la organización de las notas musicales por ejemplo: Mozart logra invertir las notas en un dueto para violines; en la fotografía, cine, diseño gráfico e ingeniería y en las construcciones físicas; en el deporte, en los desplazamientos de los jugadores, sus estrategias de juego y espacios físicos o virtuales. Todos hacen de la Geometría una ciencia indispensable para la orientación, exploración y conocimiento del espacio en el que nos movemos y al que transformamos continuamente.

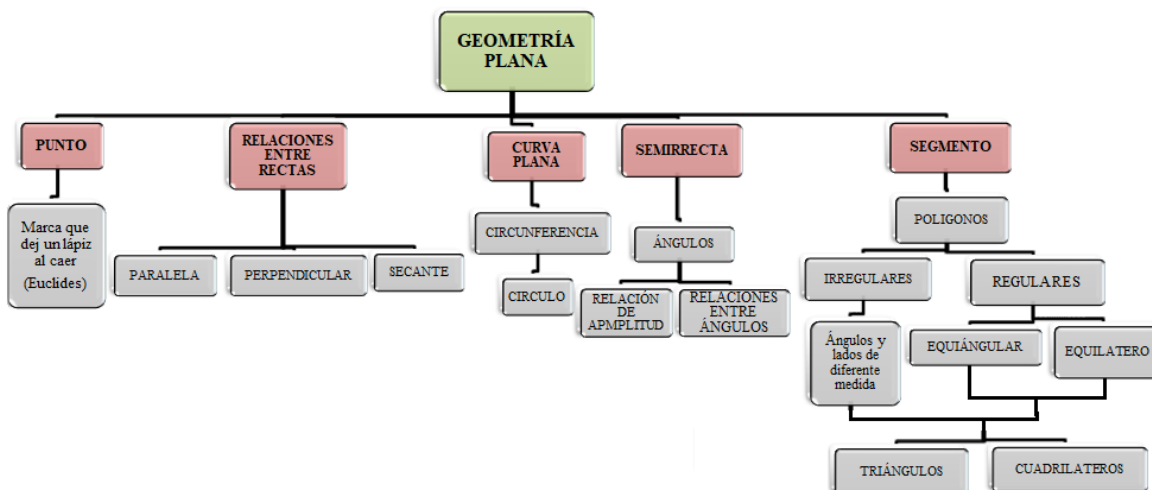
A continuación, se presenta un mapa del estudio que será tenido en cuenta para esta investigación, aclarando que se profundizará en la Geometría plana y en la Geometría espacial, ya que son estas las que se abordan en el primer ciclo de básica primaria, y desarrolladas en los libros de texto.



Esquema 1: Tipos de Geometría. Construcción propia. OJO

La Geometría Plana establece relación directa con la Geometría Espacial, puesto que los componentes propios de la primera se sitúan como una representación idealizada mentalmente, contribuyendo a la comprensión de las propiedades de los cuerpos geométricos presentes en la realidad, consiguiendo estudiarlas y categorizarlas según sus características.

A continuación, se propone un esquema que pretende aportar a la comprensión de los conceptos correspondientes de la Geometría Plana:



Esquema 2: Geometría Plana. Construcción propia.

Díaz Godino y Ruiz (2004), reconoce que el punto, la recta, el plano, la figura geométrica, entre otros son “abstracciones, conceptos, entidades ideales o representaciones generales de una categoría de objetos” (p. 192) y aclara que esos objetos no son perceptibles, sino que son representaciones mentales de modelos “ideales” que evocan un objeto al que hacen alusión a través del lenguaje que brinda la posibilidad de descubrir el mundo que nos rodea.

El punto se sitúa como el ente del cual parte el estudio de la Geometría. El punto en palabras de Castro (2001) “nos da idea de un pequeño trazo en el papel” (p.379). Díaz Godino y Ruiz (2004) lo define como la marca que no posee dimensiones, y se emplea para indicar una posición en el espacio.

En relación con el segundo objeto del esquema, la recta se define por Serrano (2001, En Castro, 2001) como un trazo que une dos puntos, presentando la característica de ser ilimitada (no tiene inicio ni fin) e imposible de representar en su totalidad, por lo cual se simboliza con flechas en sus extremos, que denotan dicha característica.

Castro (2001) afirma que “para determinar un plano basta con señalar una recta y un punto exterior a ella” (p. 379), de esta manera muestra que el espacio que contiene a estos elementos es lo que denominamos plano. A su vez el espacio es el “conjunto de todos los puntos”, y una figura geométrica es “un subconjunto de puntos de ese espacio” (Díaz Godino y Ruiz 2004, p. 459).

Las relaciones entre rectas pueden ser:

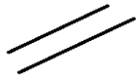


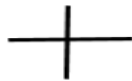
Paralelas, son dos rectas contenidas en el plano que no tienen ningún punto en común.	
Rectas concurrentes o secantes, dos rectas que poseen por lo menos un punto en común, y no forman ángulos rectos.	
Recta transversal, es una recta que corta a otras dos rectas sin formar ángulos rectos.	
Rectas perpendiculares, son rectas que se encuentran en un punto, formando cuatro ángulos rectos.	

Tabla 1: Relación entre de rectas, Construcción propia.

Según Díaz Godino y Ruiz (2004) el tercer objeto del esquema, la curva plana, definida de forma informal es el trazo que hace un lápiz en el plano, puede ser simple o abierta, si no vuelve a pasar por el punto de partida, y cerrada si el trazo termina en el punto donde partió. Para esta última se reconoce el Teorema de la Curva de Jordan, que expresa: “una curva cerrada simple separa los puntos del plano en tres subconjuntos disjuntos: la propia curva, el interior y el exterior de la curva” (p. 462). El interior y exterior de la curva se designan como regiones del plano.

Se entiende que la circunferencia es una curva plana y cerrada tal que la distancia comprendida entre cualquiera de sus puntos y el centro es constante. A dicha distancia se le llama radio. El diámetro es “cualquier segmento que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro” (Díaz Godino y Ruiz, 2004, p. 463). Por su parte el círculo, también es entendido bajo la categoría de curva plana, ya que este es el interior de la circunferencia.

Un cuarto objeto, según el esquema presentado anteriormente es la semirrecta. Siguiendo a Díaz Godino y Ruiz (2004) una semirrecta se define como el subconjunto de puntos contenidos en una recta al ser está dividida por un punto P . A su vez, un ángulo es la unión de dos semirrectas, cada una de ellas se denomina lado del ángulo, y el punto común que las une, se llama vértice.

Los ángulos se clasifican según su amplitud medida en:

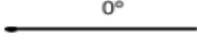




Ángulo	Características	Representación gráfica
Ángulo nulo	Es un ángulo de cero grados.	
Ángulo agudo	Ángulo cuya medida es menor a 90 grados.	
Ángulo recto	Es un ángulo de 90 grados.	
Ángulo Obtuso	Es ángulo cuya medida es menor a 180 grados.	
Ángulo Llano	Es un ángulo de 180 grados.	

Tabla 2: Clasificación de los ángulos. Construcción propia.

Además, los ángulos se pueden clasificar de acuerdo a las relaciones que establecen con otros ángulos, de la siguiente manera:

- Ángulos Complementarios, si la suma de los ángulos es 90 grados.
- Ángulos Suplementarios, si la suma de los ángulos es igual a 180 grados.
- Ángulos Adyacentes, son los ángulos que comparten uno de sus lados.

Un quinto objeto presente en el esquema expuesto anteriormente es el segmento, o parte de una recta comprendida entre dos puntos que los contiene. Los segmentos unidos por sus puntos extremos dan origen a los polígonos. Díaz Godino y Ruiz (2004) define polígono o curva poligonal como la curva simple formada por segmentos unidos por sus extremos, si los extremos se unen hasta cerrar la curva se denomina polígono, siendo cada segmento un lado del polígono y los extremos de los segmentos los vértices del polígono. Si los lados del polígono son de la misma medida (equilátero) y los ángulos también tienen las mismas medidas entre sí (equiangular) se dice que el polígono es regular, si sus lados y ángulos son de diferente medida, se dice que es un polígono irregular.

De esta manera, se distinguen en el polígono los ángulos internos, los cuales se forman dentro del mismo, y los externos son ángulos formados por un lado del polígono y la extensión de su lado adyacente, es importante mencionar que los polígonos regulares cumplen la condición de poseer ángulos internos equivalentes, mientras que los irregulares poseen ángulos internos de diferente amplitud.

Los polígonos se clasifican de acuerdo a criterios como:

- Según su número de lados, como se indica en la tabla











POLIGONO	LADOS	VERTICES	REPRESENTACION
Triángulo	Tres	Tres	
Cuadrilátero	Cuatro	Cuatro	
Pentágono	Cinco	Cinco	
Hexágono	Seis	Seis	
Heptágono	Siete	Siete	
Octágono	Ocho	Ocho	
Nonágono	Nueve	Nueve	
Decágono	Diez	Diez	
Undecágono	Once	Once	
Dodecágono	Doce	Doce	

Ilustración 8: Clasificación de los polígonos. Construcción propia

- Según la regularidad de sus elementos. Un polígono es regular si sus lados y ángulos son de igual medida entre sí (equiláteros y equiángulos). Un polígono es irregular si sus lados y ángulos son de diferentes medidas entre sí.
- Según la amplitud de sus ángulos. Un polígono es convexo si todos sus ángulos son menores de 180 grados, estos pueden ser equiláteros cuando sus ángulos internos son todos congruentes y regulares cuando, tanto sus lados como sus ángulos son iguales. Un polígono se considera cóncavo, si alguno de sus ángulos interiores es mayor a 180 grados.

De acuerdo a la clasificación de polígonos descrita, se consideran familias de polígonos que tienen características particulares. A continuación, se consideran las familias de los triángulos y la de los cuadriláteros.

Los triángulos son polígonos de tres lados, formados por segmentos unidos dos a dos por sus extremos, limitando una porción del plano. *En todo triángulo la suma de sus ángulos internos equivale a 180 grados.* Los Triángulos se clasifican según su número de lados y según la medida de sus ángulos.







Según la medida de sus lados		Según la medida de sus ángulos	
Triángulo /representación	Características	Triángulo/ representación	Características
 Isósceles	Dos de sus lados tienen igual longitud.	Rectángulo 	Uno de sus ángulos mide 90 grados.
 Equilátero	Todos sus lados son de igual longitud:	Acutángulo 	Tiene un ángulo menor de 90 grados
Escaleno 	La longitud de sus lados es diferente entre sí.	Obtusángulo 	Tiene un ángulo mayor de 90 grados.

Tabla 3: Clasificación de los triángulos. Construcción propia.

Por su parte, los cuadriláteros son polígonos que tienen 4 lados, 4 vértices y 2 diagonales (segmentos de recta que unen vértices no consecutivos). *En todos los cuadriláteros la suma de sus ángulos interiores es igual a 360 grados.* En el siguiente esquema muestra la categorización de los cuadriláteros:

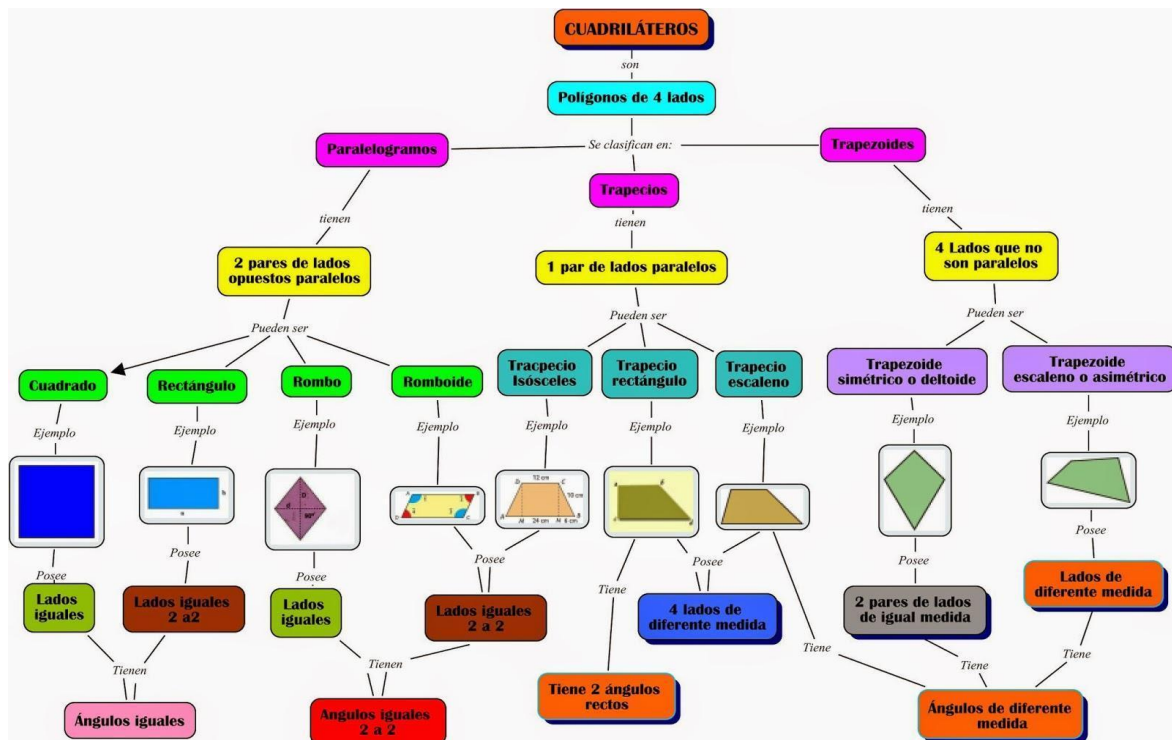
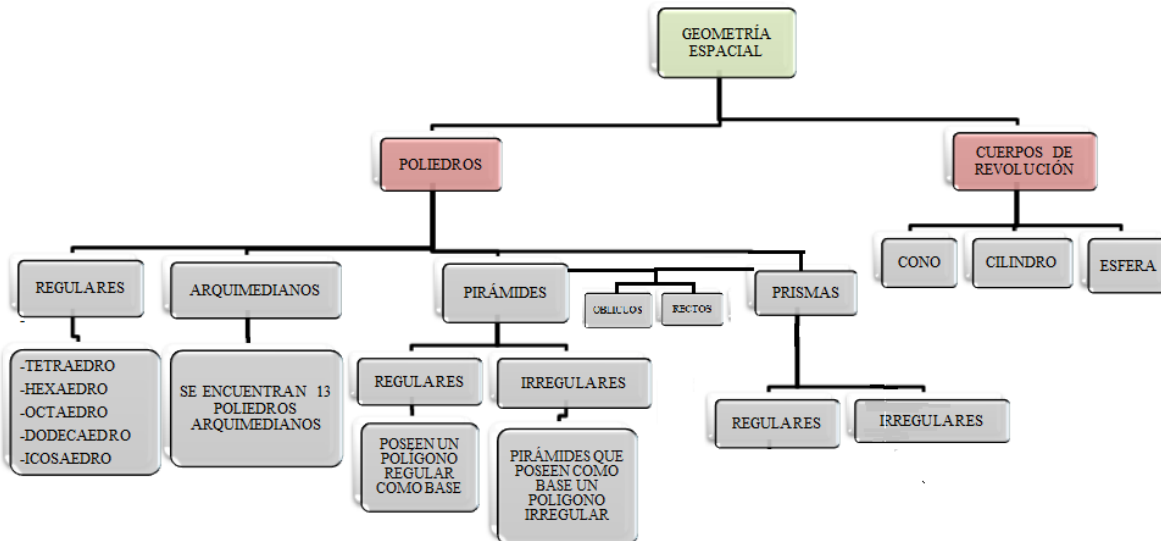


Ilustración 9: tomada de <http://rafacz2609.blogspot.com.co/2014/05/cuadrilateros.html>

A continuación, se presentarán los objetos correspondientes a la Geometría Espacial, de acuerdo al siguiente esquema:



Esquema 3: Geometría Espacial. Construcción propia

Un poliedro, tomando la definición de Castro (2001) es “todo cuerpo limitado por polígonos planos, cada polígono es una cara del poliedro y los lados son las aristas del poliedro, los vértices del polígono a su vez son los vértices del poliedro, una diagonal del poliedro une dos vértices que no están contenidos en la misma cara” (p. 405).

Por su parte, Díaz Godino y Ruiz (2004) define el poliedro como un “sólido delimitado por una superficie cerrada simple formada por regiones poligonales planas. Cada región poligonal se llama “cara del poliedro”, vértices y lados de las regiones poligonales se dice que son los vértices y caras del Poliedro” (p.218). Pudiendo ser rectos, cuando las aristas laterales son perpendiculares a la base y oblicuos cuando no cumplen esta condición.

Teniendo en cuenta el esquema 3 expuesto, los poliedros pueden clasificar según propone Cañizares (2001, En Castro, 2001) en regulares, poliedros arquimedianos, pirámides y prismas. Los regulares se caracterizan porque su superficie es convexa, sus caras son regiones poligonales regulares congruentes (misma forma y tamaño) y en cada uno de sus vértices concurren el mismo número de caras y de aristas. En los poliedros regulares, se cumple que:

- La suma de sus ángulos internos es menor de 360 grados
- la Fórmula de Euler: “la suma del número de vértices y el número de caras es igual al número de aristas más 2”.

Existen cinco poliedros regulares o también llamados Sólidos Platónicos en honor a Platón quien los mencionó en su obra en la antigua Grecia.

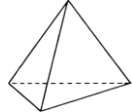
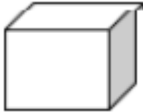
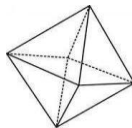
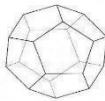

Poliedro	Número de caras	Polígonos que lo forman	Representación gráfica
Tetraedro	4	Triángulos Equiláteros	
Hexaedro	6	Cuadrados	
Octaedro	8	Triángulos Equiláteros	
Dodecaedro	12	Pentágonos	
Icosaedro	20	Triángulos	

Tabla 4: Sólidos Platónicos. Construcción propia

Los poliedros arquimedianos (Cañizares, en Castro, 2001) son aquellos denominados semirregulares, por estar formados por polígonos regulares, aunque no necesariamente estos deben ser iguales, resultan del truncamiento en los vértices de los poliedros regulares.

Las pirámides son cuerpos geométricos que poseen un polígono cualquiera de base, sus caras laterales son triángulos que comparten un vértice en común y se denominan de acuerdo al polígono que esté en la base, pueden ser cuadrangulares, hexagonales, etc. A su vez se dividen en regulares e irregulares. Las regulares según Cañizares (2001, en Castro, 2001) “son pirámides rectas cuya base es un polígono regular y sus caras laterales serán por tanto triángulos isósceles iguales” (p. 414) y las irregulares tienen un polígono irregular en su base.

En palabras de Cañizares (2001, citado en Castro, 2001) los prismas son cuerpos geométricos cuyas caras laterales son siempre paralelogramos, lo que no ocurre con las bases que pueden o no serlo. En los casos donde las bases también son paralelogramos, surge un tipo especial de poliedro al que se le denomina paralelepípedo, por ejemplo, el cubo, el ortoedro y el romboedro. Según afirma la misma autora los prismas están presentes en muchas de las cosas que existen en la realidad, como las cajas de los zapatos, los libros, etc. “Estos pueden ser triangulares, cuadrangulares, etc. según sean sus bases” (p. 411).

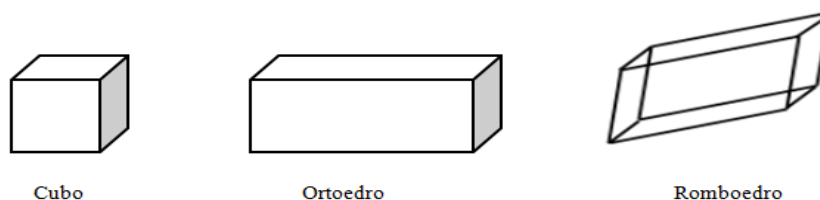


Ilustración 10: Paralelepípedo, Tomado de Cañizares (2001, en Castro, 2001)

Los prismas se clasifican en rectos, cuando las aristas son perpendiculares a la base, y oblicuos cuando los vértices son perpendiculares a la base.

El segundo objeto, según el esquema descrito, refiere a los cuerpos de revolución, estos son entendidos como aquellos que pueden obtenerse “haciendo girar una curva plana alrededor de un eje. Esta curva recibe el nombre de curva generatriz del cuerpo de revolución” (Cañizares, 2001, En Castro, 2001, p. 415). Entre los cuerpos redondos o cuerpos de revolución se hallan:

- El cono: es un cuerpo de revolución que se obtiene al hacer girar un triángulo rectángulo sobre uno de sus catetos (lados del triángulo rectángulo que forman ángulos rectos).
- El cilindro: es un cuerpo de revolución que es posible obtener haciendo girar un rectángulo sobre uno de sus lados.
- La esfera: es un cuerpo de revolución que se obtiene haciendo girar una circunferencia alrededor de uno de sus diámetros, por lo que “el diámetro en torno al cual está girando la circunferencia es el eje de revolución” (Cañizares, 2001, en Castro, 2001, p. 416).

Objetos geométricos presentes en los Estándares Básicos por Competencias para el área de las Matemáticas (2006)

En esta sección del documento se ahondará en los conceptos matemáticos expuestos en los Estándares Básicos por Competencias (2006), con el fin de definir los objetos que desde estos se presentan y que son cruciales para el análisis de textos escolares.

A continuación, se presentan los Estándares (MEN, 2006, p. 80), para este conjunto de grados en relación con el pensamiento espacial y una explicación de estos desde la comprensión de los objetos matemáticos presentes en ellos.

ESTÁNDARES BÁSICOS POR COMPETENCIAS PARA PRIMER CICLO (1 A 3)	
ESTÁNDAR	EXPLICACIÓN
Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales	El estándar mencionado requiere del niño la diferenciación entre Atributo y Propiedad. Siendo el Atributo el rasgo que varía de manera cuantitativa y continua (longitud, peso, densidad Etc.) (Díaz Godino y Ruiz 2004); y la propiedad un determinante bien sea de las figuras planas o de los sólidos, que permite hacer distinciones entre ellos por ejemplo las propiedades que distinguen un poliedro difieren de las que distinguen un cuerpo de revolución (Alsina, 1989)
Dibujo y describo cuerpos o figuras geométricas en distintas posiciones y tamaños.	Este estándar denota la necesidad de tener claridad acerca de la diferencia entre cuerpos y figuras. Según Díaz Godino y Ruiz (2004) un cuerpo geométrico se define como “la unión de todos los puntos de una superficie cerrada simple (cualquier superficie sin agujeros y que encierra una región hueca -su interior-) junto con todos los puntos de su interior” (p. 217). La figura se entiende como la combinación de puntos, líneas, curvas o superficies que componen un subconjunto de todos los puntos contenidos en una porción del espacio de dos dimensiones. Por su parte, la posición de un objeto en el espacio requiere de un sistema de referencia que se relaciona con las nociones de direccionalidad (hacia, desde, hasta) y las de situación (delante, detrás, abajo-arriba, derecha, izquierda). Las nociones de situación forman parte de las propiedades topológicas, y se definen como el lugar que ocupa un objeto o una persona. El tamaño se refiere a la mayor o menor dimensión de un objeto y se alude a adjetivos como grande y/o pequeño, en relación con un referente (otro objeto).
Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.	El requerimiento del estándar le implica al niño que discrimine entre los conceptos de horizontalidad entendida esta como la posición de un objeto cuando éste se encuentra paralelo al horizonte (de derecha a izquierda y de izquierda a derecha); la verticalidad hace referencia a una recta o un plano que es perpendicular a otra recta o plano horizontal (de arriba hacia abajo); el concepto de paralelismo hace referencia a dos rectas que estando en el mismo plano y no se cortan, también una recta es paralela a un plano si la recta y el plano no se intersecan; por su parte la condición de perpendicularidad está dada si dos rectas se cortan formando cuatro ángulos iguales todos ellos rectos. Por otro lado, el estándar propone la necesidad de que el niño reconozca sistemas de referencia, que son un conjunto de ejes de coordenadas respecto del cual se ha de especificar la posición de un objeto cuando esta varía con el tiempo. El origen de los ejes y su dirección en el espacio deben estar especificados a cada instante del tiempo para que el sistema esté perfectamente determinado.
Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.	Este estándar refiere la representación del espacio circundante del niño como fin para el establecimiento de relaciones espaciales. Se define por un lado el espacio circundante en relación con tres tamaños del espacio en los cuales el niño interactúa, que siguiendo a Chamorro (2003) son: <ul style="list-style-type: none"> ● “El microespacio, espacio sobre el que se puede actuar con las articulaciones propias y con los medios primarios de que se dispone. ● El mesoespacio, espacio sobre el que se puede actuar teniendo en cuenta su proximidad física y afectiva y la posibilidad efectiva de utilizar medios que implican una cierta representación del mismo. ● El macroespacio, espacio que sobrepasa los límites de acceso al mismo y que exige la utilización de medios avanzados de representación” (p. 325). En cuanto a las relaciones espaciales se definen según González y Weinstein (2008) como aquellas que tienen que ver con la forma en que las personas y los objetos se mueven por el espacio, donde es indispensable una apropiación del espacio circundante lo

	<p>que “implica poder observar, describir, interpretar, comunicar, representar y comparar posiciones de los objetos y de las personas, así como sus desplazamientos” (p. 99).</p> <p>El lenguaje cobra un papel indispensable para que el niño domine el espacio, por ende “es necesario que [el niño] sea capaz de manejar un lenguaje que le posibilite comunicar posiciones, describir e identificar objetos y también indicar oralmente movimientos” (p.99).</p>
Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura.	<p>El presente estándar implica el reconocimiento de las transformaciones, definidas estas como el cambio de una figura u objeto, como consecuencia del movimiento de cada punto a una posición diferente, por lo general según un procedimiento específico. Entre las que se encuentran las traslaciones definidas por Díaz Godino y Ruiz (2004) como “movimientos rígidos en los que todos los puntos del plano se mueven en la misma dirección y la misma distancia” (p. 236); el giro es definido por el mismo autor como una transformación que consiste en la rotación de los puntos de un plano sobre un punto fijo.</p>
Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño	<p>Este estándar denota el reconocimiento de la simetría como la coincidencia de los puntos de una figura o un cuerpo (Díaz Godino y Ruiz 2004), después de una transformación, donde una mitad de la figura o cuerpo es reflejada en la otra y esta se presenta como idéntica (en el caso de la simetría axial).</p> <p>Díaz Godino y Ruiz (2004) define la simetría como un movimiento rígido en el cual se invierte la orientación de la figura, así “los puntos que están a la derecha del eje de simetría pasan a estar a la izquierda después de la transformación, y los que están a la izquierda pasan a la derecha” (p. 237). Cabe aclarar que la simetría está presente en muchos de los objetos del entorno, en la naturaleza, en el arte, en la arquitectura, etc. lo que convierte la simetría en una regla y no en una excepción presente en la realidad circundante.</p> <p>Existen varios tipos de simetría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La simetría axial se presenta cuando una línea pasa por uno de los ejes de simetría de una figura, por lo tanto “el movimiento de simetría sobre dicho eje hace coincidir la figura consigo misma de manera global (Díaz Godino y Ruiz 2004, p. 239). ● La simetría central: o puntual es aquella en la que ocurre una rotación sobre determinada figura, siguiendo a Díaz Godino y Ruiz (2004), “una figura tiene simetría puntual si existe una simetría por rotación de 180° sobre algún punto O” (Díaz Godino y Ruiz 2004, p. 240).
Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir)	<p>Este estándar requiere el reconocimiento de conceptos como la semejanza teniendo en cuenta que según Díaz Godino (2004) dos figuras son semejantes “si y sólo si, existe una transformación de semejanza que transforma una figura en la otra” (p. 249), transformación que puede ser una ampliación o una reducción que modifica el tamaño de una figura, pero no su forma (las ampliaciones y reducciones son entendidas como transformaciones que modifican el tamaño inicial de una figura o cuerpo); y la congruencia entendida como la relación que existe entre dos figuras que tienen la misma forma y tamaño, aunque su posición u orientación sean distintas.</p>
Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.	<p>Este estándar explicita la necesidad del reconocimiento de los conceptos bidimensional, como su nombre lo indica figura de dos dimensiones, que tiene longitud y anchura pero no profundidad; y tridimensional siendo un término que alude a los cuerpos geométricos por poseer tres dimensiones a saber longitud, anchura y profundidad.</p>

<p>Desarrollo de habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.</p>	<p>El estándar refiere al desarrollo de habilidades en el niño que le permitan establecer relaciones entre conceptos como: la dirección entendida como el camino o rumbo que sigue un cuerpo cuando se mueve, o línea de movimiento de un cuerpo; la distancia que es la longitud del espacio que separa dos puntos; y la posición, denota la manera de estar puesta una persona o cosa que se consideran a un mismo tiempo, o como la conexión de una cosa con otra.</p>
---	---

Tabla 5: Objetos matemáticos de los estándares. Construcción propia.

2. REFERENTE COGNITIVO

En este apartado se describen los errores, obstáculos y dificultades generados algunas veces durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en educación primaria, los cuales siguiendo a Barrantes “son causados muchas veces por una utilización exclusiva del libro de texto y la no utilización de otros recursos o materiales que amplíen el esquema conceptual del alumno” (Barrantes 2008 p. 57). Partiendo de lo anterior se considera que los errores, dificultades y obstáculos son aspectos relevantes de estudio dado que inciden en las estructuras cognitivas del estudiante en el sentido en que se pueden generar en los sujetos imágenes mentales poco adecuadas al nombrar un concepto (Winner (2008) citado en Barrantes 2008). En consecuencia, se desarrollan estos tres aspectos retomando los aportes de Chamorro (2003), Díaz Godino y Ruiz (2004), Escobar (2008), Rico (1995), Barrantes (2014), Serrano (2001, en Castro, Ed) y Cañizares (2001, en Castro, Ed).

Cabe mencionar que la enseñanza tradicional logró posicionar el error como algo que se debe evitar a toda costa, esto quiere decir que tanto en el maestro como en el estudiante no hay oportunidad para las equivocaciones, por lo que este último tiende a minimizarse si comete un error, sintiendo temor de ser reprobado por el maestro y por sus compañeros mismos, puesto que los errores pueden hacer que se lleven a cabo construcciones erróneas de los conceptos, imaginario que debe ser reevaluado, dado que el error no puede considerarse como un aspecto negativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, más allá de esto debe ser entendido como parte de la construcción del conocimiento, como una oportunidad para que el maestro reevalúe su práctica, pudiendo encontrar el origen de los errores de los estudiantes. Por lo que el maestro debe aceptar que para

“«hacer matemáticas», el alumno debe resolver problemas, debemos considerar normal que conviva con la incertidumbre: el desconcierto> la duda y los tanteos están en el corazón mismo del aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos deben superar muchas dificultades, pero sobre todo muchos errores. El profesorado tiene que entenderlos como algo necesario, porque sólo detectándolos y siendo consciente de su origen pondrá medios para superarlos” (Chamorro, 2003, p. 39).

No obstante, en el caso de la presente investigación se habla de errores, dificultades y obstáculos didácticos que pueden ser generados por la manera en que los libros de texto presentan los conceptos, por lo cual se encuentran indisolublemente relacionados con el proceso de enseñanza, aunque el sujeto del error sea el estudiante. De estos emergen algunos de los indicadores explicitados más adelante, los cuales orientan el análisis con relación al referente cognitivo.

En consecuencia, se presentan algunos obstáculos, dificultades y errores que se asocian al aprendizaje de las matemáticas y aquellos que se pueden originar en los estudiantes en la

construcción de los conceptos geométricos, enfatizando en aquellos que pueden surgir del uso exclusivo del texto escolar.

Obstáculos

Los obstáculos según Brousseau (1998, citado en Chamorro, 2003) están relacionados con conocimientos anteriores, que en algún momento fueron validados y aceptados, pero que posteriormente se tornan falsos debido a otro tipo de construcciones conceptuales que reemplazan ciertos conocimientos por considerarse inadaptados. No surgen en la ignorancia o la incertidumbre, sino que se basan en un conocimiento previo. Escobar (2008) afirma que “cuando las dificultades no pueden ser superadas se convierten en obstáculos, porque impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento” (p. 1000).

Chamorro (2003) propone que los obstáculos pueden ser de origen

- Epistemológico: están ligados al saber matemático, en cuanto a la “construcción del conocimiento matemático, este se enfrenta y se apoya en ellos. El proceso de aprendizaje que llevan a cabo los alumnos pasa por situaciones en las que, necesariamente, se encuentran con ellos” (p. 53).
- Ontogenético: están ligados al desarrollo neurofisiológico de los sujetos, se relacionan con sus habilidades y dependen del momento de desarrollo en el que se encuentra.
- Didáctico: provienen de la enseñanza y “son debidos a las decisiones que toma el profesor o el propio sistema educativo en relación con algunos conocimientos matemáticos” (p. 54), una de esas decisiones se relaciona con la selección y uso del libro de texto, puesto que este es escogido y empleado por el maestro en la enseñanza de los contenidos matemáticos.

Las dificultades

La dificultad al igual que el error se asocia con la actividad del alumno solo que se distancia del error en el sentido de ser un indicador del éxito de los estudiantes cuando se enfrentan a una tarea o tema de estudio. Por tanto, si el índice de respuestas incorrectas es elevado se dice que la dificultad es alta, si por el contrario el índice de respuestas incorrectas es bajo, la dificultad también lo es (Díaz Godino y Ruiz, 2004).

Con fines de ampliar los conceptos de error y dificultad se enfatizará en sus causas que a la luz de Díaz Godino y Ruiz (2004) se clasifican como sigue:

- Dificultades asociadas con los contenidos matemáticos: los contenidos matemáticos se componen de abstracciones y generalizaciones que pueden producir dificultades de

aprendizaje. Bajo esta premisa resulta necesario detenerse en su análisis a fin de prever grados de dificultad e identificar aspectos que se han de reformar para facilitar su enseñanza. La causa de los errores no siempre está vinculada a la falta de conocimiento, si no la aplicación del mismo en situaciones donde no es válido convirtiéndose en obstáculo. En el ámbito educativo se presentan errores recurrentes cuya causa se desconoce, no obstante, la investigación didáctica puede dar luces en cuanto a explicaciones del error, así como puede dar alternativas que permitan afrontarlo.

- Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas: Cuando el conjunto de actividades presentadas por el profesor es poco o nada significativa para el estudiante lo cual obedece a la inadecuada estructuración de los contenidos que se pretenden enseñar, o a los materiales escogidos como complemento en la enseñanza. Entre los más comunes se sitúan los libros de texto pueden presentar errores de edición, problemas confusos, son repetitivos o no son claros; cuando la presentación de los temas no es clara y está desorganizada por ejemplo la disposición de los conocimientos matemáticos en el tablero es caótica, no se enfatiza en los conceptos centrales; y dificultades generadas por el habla del profesor bien sea porque habla de forma muy rápida o porque es difícil de entender.
- Dificultades que se originan en la organización de la institución: Estas tienen que ver con la falta de disposición de material didáctico, la cantidad elevada de estudiantes, el horario del curso.
- Dificultades relacionadas con la motivación del alumnado: En ocasiones la secuencia de actividades y la metodología es la adecuada solo que el estudiante no se encuentra motivado debido a problemas de baja autoestima o la incidencia de su historia escolar.
- Dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos: aparecen al presentar conocimientos matemáticos inadecuados para el nivel de desarrollo psicológico del estudiante. Por ejemplo, niños que atraviesan la etapa de las operaciones concretas y se ven forzados a desarrollar actividades correspondientes a un niño que ha llegado a la etapa de las operaciones formales (Teoría de Piaget, En Díaz Godino y Ruiz, 2004).
- Dificultades asociadas con falta de dominio de los contenidos anteriores: se presentan cuando el niño se encuentra preparado psicológicamente para enfrentarse a un conocimiento, pero carece o presenta fallos en la construcción de conocimientos precedentes por ejemplo si un niño presenta problemas en la comprensión de las relaciones de horizontalidad y paralelismo es poco probable que pueda enfrentarse a la comprensión de rectas relacionadas paralela y perpendicularmente.

Los errores

El error según Díaz Godino (2014) se encuentra vinculado a la práctica del alumno. Por tanto “cuando el estudiante realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar” (p.73) se dice que está incurriendo en un error, y se presenta como manifestación de las dificultades y obstáculos propios del aprendizaje. Los errores se caracterizan según Mulhern (1989, citado en Rico, 1995) por:

- Surgir de forma espontánea y sorprender al maestro.
- Ser persistentes y difíciles de superar, ya que requieren la reorganización de los conocimientos del estudiante.
- Pueden ser sistemáticos o por azar: los sistemáticos suelen ser más frecuentes y los que surgen por azar se dan de manera ocasional.
- En ocasiones los estudiantes no son conscientes del error, porque no comprenden en su totalidad los conceptos a los que se acercan.

Escobar (2011) afirma que los errores más comunes que se presentan en los estudiantes provienen de las dificultades que se generan en la enseñanza por algún error de origen didáctico, el cual se deriva de la manera en que se presentan los aprendizajes ofrecidos a los alumnos. Estos pueden ser:

- Metodológicos: son aquellos que se relacionan con el uso de lenguaje inadecuado por parte del docente para referirse a los conceptos matemáticos.
- Curriculares: “se presentan cuando el diseño del currículo impide dar un salto conceptual o superar el obstáculo epistemológico, que se debe dar porque es fundamental para adquirir el nuevo conocimiento” (Escobar, 2008, p. 1001)
- Conceptuales: se dan cuando se enseña una noción falsa, que puede distorsionar los conceptos que se construyen.

Las concepciones que tienen los maestros y maestras sobre los errores determinan la forma en que estos son tratados en el aula, ya que desde una perspectiva conductista del aprendizaje, el error debe ser suprimido, pero desde un enfoque constructivista el error se convierte en una oportunidad de retroalimentar el proceso, considerarlo y analizar las estrategias que son empleadas por los estudiantes, para así comprender cómo llegan a la resolución de un problema o de una situación (matemática) determinada.

Serrano (2001, Citado en Castro, 2001) analiza una serie de errores en relación con la conceptualización sobre las figuras planas que pueden evidenciarse en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El primer aspecto al que hace mención es sobre los errores asociados a la perpendicularidad y el paralelismo, ya que “algunos niños entre 5 y 10 años asocian el paralelismo

con la igualdad de segmentos y la perpendicularidad con la horizontalidad de uno de los segmentos perpendiculares” (p. 381), Barrantes (2014) atribuye este error a la representación estereotipada de los conceptos, que al ser graficados siempre en una misma posición y con la misma longitud de los segmentos dados, se generan inconvenientes al momento de reconocerlos con una orientación diferente, o cuando los segmentos paralelos se muestran con diferente longitud, como se puede observar en la siguiente ilustración

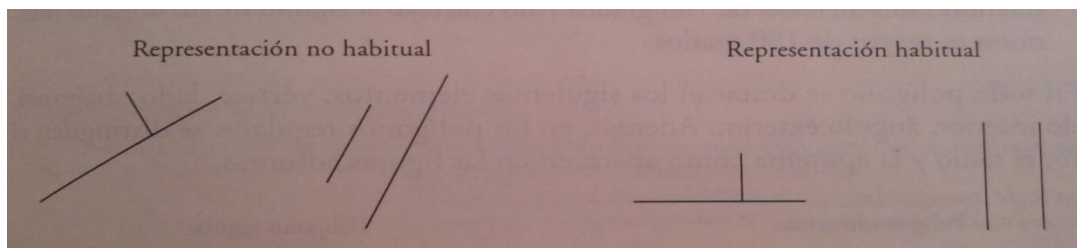


Ilustración 11: Errores en la presentación de relaciones de perpendicularidad y paralelismo. Tomado de Serrano (2001, en Castro, 2001 p.381)

Otro tipo de errores son los que se dan en el aprendizaje y construcción de polígonos, al presentar figuras geométricas siempre en la misma posición, lo que puede generar confusiones en el estudiante al intentar reconocer la figura en otra posición, ya que el niño se crea una sola imagen mental de la figura, haciendo difícil su identificación. Según Serrano (2001, Citado en Castro, 2001), este tipo de errores pueden disminuir con la edad del niño, pero ello no significa que desaparezcan.

En cuanto a los errores y dificultades que surgen en relación con los conceptos espaciales, Cañizares (2001, citado en Castro, 2001) propone los siguientes:

- **Los errores fomentados por el proceso de enseñanza:** algunos de los errores que se presentan en el proceso de enseñanza son entre otros el mostrar un cuerpo siempre apoyado en la misma base (generalmente se visualiza en los libros de texto), por lo que al mostrar el cuerpo apoyado en otra de sus bases los niños no pueden reconocerlo, así como el mostrar representaciones de cuerpos siempre en la misma posición, ya que al cambiar la posición tampoco será posible identificarlos.
- **Los errores y dificultades debidos a la representación bidimensional de un espacio tridimensional:** aunque la representación se hace necesaria para contribuir al razonamiento, es indispensable que los niños tengan un primer acercamiento a la

manipulación de sólidos, ya que pueden tener dificultades representando mentalmente los objetos, por lo que se debe iniciar con la exploración del entorno propio, identificando las formas y los cuerpos, palpándolos, observándolos, para así reconocer algunas de sus características (tamaño, forma, etc.) y propiciar la construcción de sus abstracciones. Por otra parte, la forma en que se presentan las imágenes de cuerpos geométricos, en representaciones bidimensionales, puede interferir en la identificación de las características de un cuerpo, lo que se puede convertir en un obstáculo en el aprendizaje de ciertos conceptos, ya que solo se presenta una parte de la figura, pudiendo propiciar dificultades en la comprensión de los conceptos espaciales.

Barrantes (2014) enuncia un error recurrente, que es posible encontrar en algunos los libros de texto, relacionado con las representaciones reales de los conceptos geométricos, las cuales pueden o no, incidir en la relación entre los objetos abstractos y la realidad. Tal error es el de “incluir imágenes reales poco adecuadas para la representación de algunos elementos geométricos” (Barrantes, 2014 p.109), por ejemplo, algunos libros de texto presentan la imagen de una pizza para reforzar el concepto de círculo, lo cual resulta inadecuado puesto que una pizza redonda es un cilindro de poca altura.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este apartado se presenta inicialmente el enfoque de la investigación, el método y la técnica a emplear en el marco de esta investigación. Posteriormente se desarrollan las fases de la indagación y se exponen los instrumentos a utilizar (matriz de indicadores, RAE y matrices de análisis).

Esta pesquisa surge de la importancia que poseen los libros de texto en los contextos educativos, tanto para estudiantes como para docentes, puesto que ocasionalmente se convierte en el único insumo didáctico para la enseñanza de la Geometría, por lo que es necesario revisar la presentación del contenido, ya que de ellos y de su utilización dependen en gran medida los errores y las dificultades que pueden generarse en el proceso de construcción de los conceptos geométricos en los niños.

En este sentido se ha propuesto realizar un análisis de libros de texto sobre la Serie Caminos del Saber (2014, Colombia) del área de matemáticas, en Geometría específicamente, empleando un enfoque cualitativo interpretativo, puesto que permite estudiar la realidad del tema de interés desde un punto de vista reflexivo y holístico, ya que busca comprender los fenómenos sociales, como lo es el uso del texto escolar en las aulas de clase como herramienta imprescindible en la enseñanza de la Matemática, en el caso concreto de la Geometría.

La investigación cualitativa no pretende “encontrar leyes universales que expliquen los hechos o generalizar los resultados, sino comprender e interpretar la realidad mediante una observación minuciosa” (Riesco, 2012, En Quintana y García, 2012 p. 101), por lo que se convierte en el método por excelencia de la investigación educativa. En consecuencia, este trabajo de investigación no pretende, como se mencionó generalizar resultados, sino comprender cómo son desarrollados los contenidos propios de la geometría en los libros seleccionados, si favorecen o no la construcción de conceptos por parte de los estudiantes, si se ajustan a los referentes curriculares propuestos por el MEN y si presenta los conceptos de modo tal que se puedan generar errores por parte del estudiante.

El método empleado fue en el *análisis de documentos*, descrito por Noguero L. (2002), quien propone dos métodos de análisis de documentos. El primero lo considera como análisis intensivo, que se ocupa de estudiar con detenimiento algunos documentos; y el segundo lo llama método extensivo, que intenta analizar una gran cantidad de documentos extrayendo datos cuantitativos. Para efectos de la presente investigación se opta por un método de análisis de documentos

intensivo, puesto que se estudian en detalle y de forma cuidadosa los textos seleccionados, a fin de poder interpretar los hallazgos en relación con los referentes curriculares y el abordaje de los contenidos propios de la Geometría.

Los aportes del método para esta investigación se dan en la medida en que este posibilita analizar documentos de diferente índole, como lo son, según menciona Noguero L. (2002), los documentos impresos (libros, artículos, etc.), los documentos de carácter icónico (fotografías, diapositivas, filmes), los documentos sonoros (grabaciones, casetes) y los documentos verbo-icónicos (la televisión, el cine y el video), pretendiendo tomar una parte de la realidad para analizarla, en este caso los libros de texto de la Serie Caminos del Saber de la Editorial Santillana, como fuente documental de carácter impreso.

En cuanto a la técnica de investigación se adoptó el *análisis de contenido* definido por Andréu (1998) como:

“una técnica de interpretación de textos, ya sean escritos, grabados, pintados, filmados..., u otra forma diferente donde puedan existir toda clase de registros de datos, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos de observación, documentos, videos...el denominador común de todos estos materiales es su capacidad para albergar un contenido que leído e interpretado adecuadamente nos abre las puertas a conocimientos de diversos aspectos y fenómenos de la vida social” (p. 29)

Por su parte Pinto (1991), lo define como el proceso cognitivo de reconocimiento, descripción y representación del contenido documental en perspectiva de toda operación que permite poner de manifiesto el tema de un documento y extraer los elementos o aspectos característicos que representen fielmente las diferentes nociones o conceptos contenidos en él. Lo anterior permite llevar a cabo una lectura sistemática, objetiva y replicable sobre el objeto de análisis, lo que hace posible abordar los contenidos manifiestos de la Geometría en los textos seleccionados, extrayendo los elementos fundamentales presentes en estos, que hacen posible una comprensión e interpretación a la luz de los referentes curriculares de Matemáticas, así como el tratamiento de los objetos propios de la Geometría y la coherencia interna entre los textos de la serie.

Tomando como técnica el análisis de contenido es necesario reconocer las *unidades de análisis* sobre las cuales se orienta el estudio, las cuales son definidas por Rojas (1988) como “los elementos (personas, instituciones, objetos) de los que se obtiene la información fundamental para realizar la investigación” (p. 180). Las unidades de análisis que aplican para la presente investigación son las *unidades de muestreo* y las *unidades de registro*, las primeras se definen según Andréu (1998) como las porciones del universo (elementos con características comunes susceptibles de ser

investigadas) que serán analizadas; y las segundas se definen como una porción de la unidad de muestreo que es posible analizar de forma aislada.

Para establecer la unidad de muestreo de la investigación se consideró el Estudio de Mercado Servicio Editoriales en Colombia, elaborado por la Oficina Comercial de Pro Chile en Bogotá en el que se afirma que “el subsector didáctico (en el que se encuentran los libros de texto), en cuanto a la producción nacional, para el año 2010, tuvo una venta de 11’598.879 unidades que representaron el 31.4% de la producción” (p.10), se infiere que el 68.6%, es decir la mayoría de las ventas, corresponde a producción extranjera.

El mismo estudio afirma, en relación con la producción extranjera, que:

“Tradicionalmente en Colombia han operado editoriales españolas, que llevan largo tiempo en el mercado y que tienen filiales posicionadas en el territorio nacional. Cabe destacar que las relaciones comerciales entre Colombia y España son las más dinámicas del sector. Entre las editoriales españolas con presencia en el país algunas de las más representativas son: Editorial Planeta, Editorial Santillana, Grijalbo Mondadori, Ediciones B, Ediciones Urano. Estas empresas se caracterizan por imprimir sus obras en Colombia, debido a que los costos de producción son más baratos en el país en comparación a España y a otros países de la región” (p.10).

De acuerdo con lo anterior se revisó la producción de series de libros de texto de las editoriales citadas en el estudio de mercadeo, por tener un mayor porcentaje de venta en el país, encontrando lo siguiente:

- La Editorial Planeta no produce libros de texto⁴. Las temáticas que trabaja esta editorial son: novela literaria, novela romántica, novela negra, comic, infantil, novela contemporánea, fantasía.
- La editorial Santillana produce libros de texto de diferentes áreas como Sociales, Valores, Matemáticas, Español, Ciencias. Particularmente en el área de interés de este trabajo de investigación se encontraron las siguientes series de libros de texto:

⁴ Se consultó la página web de la Editorial Planeta <https://www.planetadelibros.com/editorial/editorial-planeta/colecciones/8>



Serie Caminos del Saber Matemáticas Primaria⁵

- Se presentan los contenidos y actividades en un diseño adecuado que facilita la lectura al estudiante.
- Se maneja con propiedad el lenguaje propio de las matemáticas.
- Las actividades que se proponen inmediatamente después de la teoría están de acuerdo con la temática tratada y el nivel de los estudiantes.
- En los ejercicios se mencionan lugares conocidos por los estudiantes, especialmente de nuestro país. Las actividades planteadas se ajustan a

la realidad.

- En los textos se enseña un procedimiento claro y sistemático para resolver problemas, en el cual se plantea un problema y se explica cómo se resuelve de principio a fin mediante tres pasos.
- Dentro de las actividades de Afianzo mis competencias matemáticas se indaga sobre los conocimientos previos de los estudiantes, en la sección Recuerdo.
- Las actividades se encuentran ordenadas y clasificadas de menor a mayor dificultad, y también están clasificadas según los procesos de matemáticas: ejercita, razona, comunicación y soluciona de problemas con el fin de que los profesores puedan evaluar esos procesos en sus estudiantes, también en las competencias interpretar, argumentar y proponer.
- Promueve la formación integral de los estudiantes mediante las actividades de las páginas de Competencias ciudadanas y las secciones de Valores y Actitudes.
- La serie relaciona los contenidos del texto con los contenidos digitales mediante iconos que indican los links de la parte digital.



Este texto de matemáticas presenta actividades que permiten afianzar las cuatro habilidades comunicativas:

- Leer: para fortalecer las destrezas de lectura, mediante el método Comprender para aprender que desarrolla los procesos de: recuperar información, interpretar, reflexionar y valorar, plantear y actuar.
- Escribir: para reconocer las estructuras de diferentes tipos de textos y reproducirlas en escritos personales, además de crear textos con intención comunicativa.
- Hablar: para desarrollar la comunicación oral de modo que los estudiantes se expresen con fluidez y seguridad.
- Escuchar: para ejercitar la capacidad auditiva y aprender a escuchar las opiniones y las posturas de los demás.

El desarrollo de estas habilidades se expone como un criterio importante para la escogencia del texto, La intención de los autores es favorecer el proceso general de la comunicación que en los libros texto no es trabajado.

Los contenidos presentan situaciones que permiten desarrollar los temas de tres maneras diferentes: 1. Mostrando dos formas distintas de desarrollar un mismo ejercicio. 2. Presentando varios ejemplos. 3. Explicando paso a paso la forma para resolver un problema.⁶

La sección “Soluciona problemas” permite que los estudiantes desarrollen una metodología práctica para resolver problemas de todo tipo. Las secciones especiales permiten que el estudiante: conozca y desarrolle su capacidad matemática mediante el juego; reflexione frente a sus acciones y aprenda a ser mejor ciudadano; y conozca el fundamento matemático de los elementos, procesos y avances tecnológicos y la forma en que estos influyen en la sociedad.

La nueva serie Rutas matemáticas⁷ es una propuesta pedagógica para los cinco grados de Educación Básica Primaria. Ha sido creada con base en los lineamientos y Estándares Básicos (2006) actualizados del MEN para el área de matemáticas, y desarrollada con el propósito fundamental de afianzar las competencias básicas en el manejo de conocimientos y habilidades relacionados con los cinco pensamientos matemáticos. De

⁵ Información tomada de la página web de la editorial

<http://www.santillana.com.co/www/catalogo/pdfs/PRI%20MATEM%20LOS%20CMINOS%20DEL%20SABER%20ED13.pdf> . Fecha de recuperación Agosto 17 de 2017.

⁶ Información tomada de la página web de la editorial

http://www.santillana.com.co/www/catalogo/pdfs/Interactivos_matematicas%20.pdf. Fecha de recuperación Agosto 17 de 2017.

⁷ Información tomada de la página web de la editorial <http://www.santillana.com.co/www/catalogo/primaria.php#>. Fecha de recuperación Agosto 17 de 2017.

	<p>esta serie no se encuentra más información que la presentada, puesto que según el departamento de Inteligencia Competitiva de la editorial Santillana (2017) es una serie que a la fecha se encuentra fuera de circulación.</p>
	<p>Habilidades Matemáticas⁸ está organizado por unidades y los contenidos se ajustan a los cinco pensamientos matemáticos: pensamiento numérico, Pensamiento espacial, Pensamiento métrico, Pensamiento variacional y Pensamiento aleatorio. Sobre esta serie, al igual que la Serie Rutas matemáticas se brinda poca información, por considerarse desactualizadas, motivo por el cual fueron sacadas de circulación por la Editorial dando paso así a otras series, lo que se realiza cada tres años.</p>

Tabla 6: Información series. Construcción propia

- Ediciones B no produce libros de texto⁹. Las categorías que trabaja esta editorial son: autoayuda, bienestar, biografía, crónica, divulgación, empresaria, ensayo, espiritualidad, grandes novelas, historia, infantil y juvenil, libros prácticos, narrativa, no ficción, novela, novela histórica, novela negra, psicología, romántica, valores, suspenso- thriller.
- Ediciones Urano, no produce libros de texto¹⁰, las categorías que trabaja están relacionadas con autoayuda y novela.

De acuerdo con la búsqueda expuesta anteriormente, se decidió considerar la producción de la editorial Santillana porque está en el rango de mayor porcentaje de venta en el país y es la única editorial (en ese rango) que produce libros de texto.

Luego de revisar cada una de las series de libros de texto de esta editorial se indagó por la más vendida en Colombia, para ello se consultó el listado de colegios en el que es usada cada una de las series (anexo 1, en el CD adjunto). Dichos listados son ofrecidos por la misma editorial en su página Web, además se solicitó información acerca de los datos estadísticos de ventas de las series más vendidas de la editorial, siendo la señora Deisy Riascos del departamento de Inteligencia Competitiva quien nos facilitó la siguiente información contenida en la tabla:

⁸ Información tomada de la página web de la editorial <http://www.santillana.com.co/www/catalogo/primaria.php#>. Fecha de recuperación: 23 de septiembre de 2017.

⁹ Esta afirmación se puede corroborar en la página de la editorial <http://www.edicionesb.com.co>. Fecha de recuperación: 23 de septiembre de 2017.

¹⁰ Esta afirmación se puede corroborar en la página de la editorial <http://www.edicionesuranocolombia.com/es-es/catalogo/catalogos.html>. Fecha de recuperación: 23 de septiembre de 2017.

PRIMARIA	Año-2013	Año-2014	Año-2015
PRIVADO	82%	86%	90%
Nuevas Formas			
Hipertextos	20%	5%	0%
Caminos	61%	67%	76%
Saber es: ser y hacer	0%	0%	0%
Complementarias	19%	28%	24%
OFICIAL	18%	14%	10%
TOTAL	100%	100%	100%

Tabla 7: Porcentajes uso de las diferentes series, Departamento de Inteligencia Competitiva, Ed. Santillana.

La información contenida en la tabla y suministrada por la Editorial Santillana, permite evidenciar que entre las series ofrecidas (Nuevas formas, Hipertextos, Caminos, Saber es: ser y hacer,) la Serie Caminos del Saber es la que presenta un mayor porcentaje de ventas en relación con las demás, por lo que se posiciona en los primeros lugares de ventas en el país, existiendo un gran número de instituciones educativas que optan por su uso (ver anexo 1, CD adjunto).

Teniendo en cuenta el universo de colecciones de textos escolares ofrecidos por Santillana y por otras editoriales se decidió hacer el análisis de la serie Caminos del Saber de los grados primero a tercero de educación básica primaria, por ser una de las series con mayor uso en instituciones tanto privadas como públicas mostrando un gran impacto a nivel nacional, motivo por el cual se selecciona para el presente análisis.

En ese sentido las unidades de registro, de acuerdo con la serie seleccionada, están determinadas por las unidades temáticas correspondientes a la geometría, presentes en los tres textos a analizar bajo el título *Pensamiento espacial* que se diferencian dentro del texto por ser de color azul.

A continuación se presentan las fases de la investigación:

<p>Fase 1: Determinar el objetivo a alcanzar</p>	<p>Los objetivos que se propusieron de acuerdo a la revisión documental para los antecedentes y configuración del problema de investigación son:</p> <p>Objetivo general</p> <p>Analizar el contenido propio de la Geometría en una serie de tres textos escolares de matemáticas para el primer ciclo de la educación básica primaria.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconocer si los textos escolares abordados, se relacionan con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados Primero, Segundo y Tercero. ● Examinar los conceptos propios de la geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, segundo y Tercero de Primaria.
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los posibles errores y dificultades que la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber puede generar en el estudiante que la usa.
Fase 2: Definición de la muestra que se pretende estudiar	Los libros de texto a analizar fueron seleccionados por el porcentaje de venta en el país y por su incidencia e impacto, en las instituciones a nivel nacional, pues su uso frecuente y generalizado en centros educativos tanto públicos como privados es evidencia de ello, lo que se puede constatar en el anexo 1 (listado de instituciones usuarias de textos de La Editorial Santillana).
Fase 3: Formulación de categorías	<p>Los referentes tenidos en cuenta de la siguiente manera:</p> <p>El referente legal lo constituye el abordaje a los documentos correspondientes a los referentes curriculares, bajo los cuales se rigen y orientan los textos escolares (según se indica en la carátula de todos los libros de la serie), para con ello determinar su coherencia en relación con los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de matemáticas.</p> <p>El referente matemático contiene los objetos propios de la Geometría, tanto plana como espacial, así como los objetos geométricos presentes en los Estándares Básicos, que contribuyen al análisis y conceptualización de los contenidos presentes en los textos escolares a analizar.</p> <p>El referente cognitivo lo constituye el abordaje conceptual sobre los obstáculos, errores y dificultades tanto en la construcción de las formas como de los conceptos espaciales.</p> <p>A fin de organizar la información hallada en el proceso de análisis, se elabora una matriz donde se plantean una serie de indicadores en concordancia con los referentes propuestos en el marco teórico: para el referente legal, se plantea un indicador para cada uno de los procesos generales (razonamiento, resolución de problemas, modelación, ejercitación de procedimientos y comunicación), así como para cada uno de los estándares propuestos desde los EBC de 1 a 3; para el referente matemático se estructuran los indicadores en torno a los aspectos relevantes en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos propuestos por los Lineamientos Curriculares: las transformaciones (giro, simetría, rotación, etc.), la representación bidimensional y tridimensional; para el referente cognitivo se propone establecer los indicadores en relación con los obstáculos, errores y dificultades en la enseñanza de la geometría (Barrantes, López y Fernández, 2014)</p>
Fase 4. Acopio de la información	Se construyó una matriz teniendo en cuenta todo el componente de pensamiento espacial conforme al cual se organiza la información hallada, de acuerdo a los criterios de análisis establecidos, teniendo en cuenta los referentes, legal, matemático y cognitivo que orientan el análisis de la presente investigación.
Fase 5. Análisis	<p>Para la realización del cruce de las variables se emplearon tres instrumentos: Un resumen Analítico Especializado que permite la organización de los contenidos a analizar a modo de resumen con la información contenida en las unidades de pensamiento espacial. El segundo instrumento consta de una matriz de indicadores cuyo objetivo es orientar el análisis, a partir de unos criterios establecidos con base en el marco teórico y un tercer instrumento consiste en una matriz que permite analizar cada uno de los libros de texto en relación con los objetivos planteados.</p> <p>El esbozo de los instrumentos se presenta en detalle más adelante.</p>
Fase 6. Consolidación del Documento de investigación	Se consolidó el informe final del análisis del contenido de la Serie Caminos del Saber, de la editorial Santillana.

Tabla 8: Fases de la investigación. Construcción propia

Para la recolección de la información se usaron los siguientes instrumentos:

1. Resúmenes analíticos: este instrumento permite reconocer la organización de contenidos y estructura de los libros a analizar, empleando el siguiente modelo:

TEXTO #	NOMBRE DEL TEXTO:	LOCALIZACIÓN
	AUTOR(ES):	
	MÓDULO:	
TIPO DE RAE (general o específico)		
DESCRIPCIÓN:		
Observaciones		

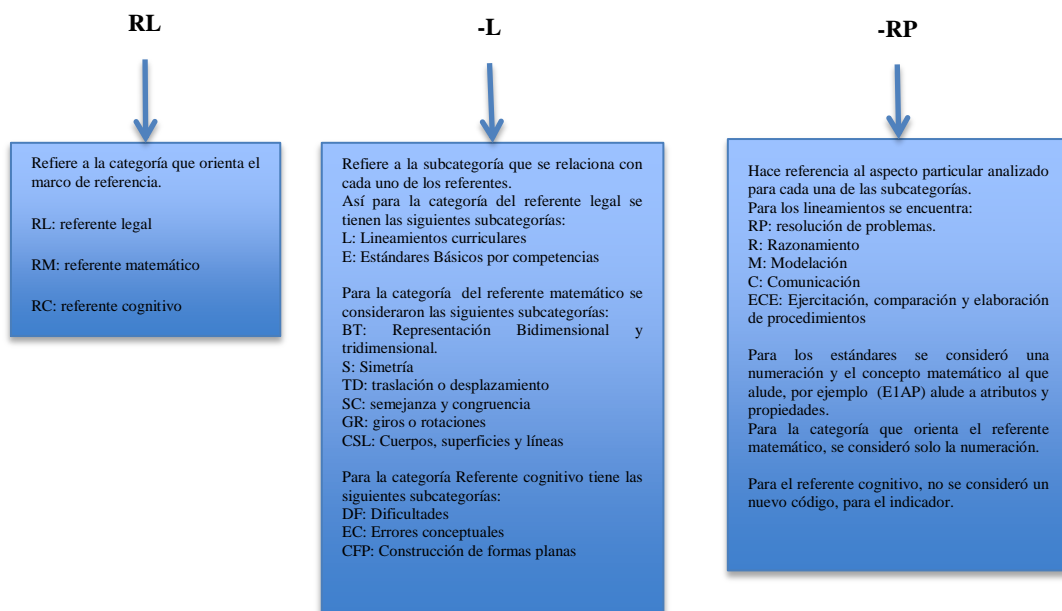
Ilustración 12: Modelo de RAE para la descripción de los Libros de texto (1, 2, 3). Construcción propia.

En el formato propuesto se describe de la siguiente manera:

- *Texto*: indica el número del texto (1, 2 o 3).
- *Nombre del texto*: Título de cada uno de los textos.
- *Localización*: incluye la información del año de edición y la editorial.
- *Autor*: o autores de cada texto.
- *Módulo*: hace referencia a la unidad temática.
- *Tipo de RAE*: indica si es general o particular (de la organización de todo el libro o de un módulo en específico), en este caso los raes corresponden a la información general del libro.
- *Descripción*: se explicita el contenido y organización del libro o de la unidad temática.

2. Matriz de indicadores: Esta matriz se estructura desde las categorías propuestas en el marco de referencia, esto es referente legal, referente matemático y referente cognitivo, ya que se considera que estos transversalizan la producción de los contenidos presentes en los libros de textos de matemáticas.

Las siglas que se presentan en el cuadro se deben leer de la siguiente manera



Estas siglas se utilizaron con el fin de codificar cada uno de los indicadores para facilitar el análisis y cruce de las variables.

Referente legal	Lineamientos curriculares Procesos Generales	Resolución de problemas (RL-L-RP)	
		El libro presenta situaciones enmarcadas en la vida cotidiana en las que se le propone al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas.	
		Razonamiento (RL-L-R)	
		El libro de texto le permite al estudiante razonar matemáticamente.	
		Modelación (RL-L-M)	
	El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades.		
	Comunicación (RL-L-C)		
El libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales.			
Ejercitación y comparación de procedimientos (RL-L-ECE)			
El libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos.			
Estándares	Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales	(RL-E1AP) El libro sugiere establecer diferencias entre atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales para encontrar diferencias entre ellos.	
	Describo y dibujo cuerpos y figuras en distintas posiciones	(RL-E2DD) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos	

		y tamaños.	y figuras en diferentes posiciones y tamaños.
		Reconozco nociones de horizontalidad y verticalidad paralelismo y perpendicularidad.	(RL-E3HV) El libro le sugiere al estudiante la identificación de las relaciones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad.
		Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales	(RL-E4RE) El libro explicita que el niño debe establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio.
		Reconozco y aplico traslaciones y giros a una figura.	(RL-E5TG) El libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura.
		Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.	(RL-E6S) El libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.
		Reconozco semejanza y congruencia entre figuras (ampliar y reducir).	(RL-E7SC) El libro propende que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción.
		Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos y figuras bidimensionales	(RL-E8CD) El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras.
			Desarrollo de habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.
Referente matemático	Representación bi-tri	(RM-BT1) El libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas de éstos.	
		(RM-BT2) El texto escolar representa las diferentes características de los polígonos (número de lados, número de vértices).	
		(RM-BT3) El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares.	
	Transformaciones Geométricas	Simetría	(RM-S1) El libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad.
			(RM-S2) El libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría.
		Traslación o Desplazamiento	(RM-TD1) El texto escolar desarrolla el concepto de Traslación y/o desplazamiento.
			(RM-TD2) El texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección.
		Semejanza y Congruencia	(RM-SC) El texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas.
	Giros o Rotaciones	(RM-GR) El libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y dirección.	

	Cuerpos, superficies y líneas	(RM-CSL) El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos.
Referente cognitivo	Dificultades	(RC-DF1) Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos.
	Errores	(RC-EC) Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos de forma equivocada para referirse a los objetos propios de la geometría, pudiendo generar errores en los estudiantes.
		(RC-CFP) En la construcción de las formas planas: El libro de texto presenta las formas planas estereotipadas.

Tabla 9: Instrumento 2, matriz de indicadores, Construcción propia.

3. Matrices de análisis. Estas matrices reconocen la relación entre los objetivos específicos y el tratamiento de la información recolectada, de acuerdo a los referentes propuestos en el marco teórico, que orientan el proceso de análisis de la investigación. Se desarrolló una matriz por cada objetivo y por cada libro de texto (anexo 3, incluidos en CD adjunto), con el fin de cruzar las variables de acuerdo al objetivo, al referente y al texto (1, 2 o 3).

Objetivo específico 1: Reconocer cómo el libro de texto, se relacionan con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados primero, Segundo y Tercero.	
Matriz #, Análisis del referente legal libro #:	
Imagen/contenido del libro	Análisis
Modelación	
Comunicación	
La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos	
Razonamiento	
Resolución de problemas	

Tabla 10: Instrumento 3, modelo de matriz de indicadores objetivo específico 1. Construcción propia.

Objetivo específico 2: Examinar los conceptos propios de la Geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, Segundo y Tercero de Primaria.	
Matriz #: análisis referente matemático libro #	
Imagen/contenido del libro	Análisis
Representación Bi- tridimensional	
Transformaciones	
Cuerpos, superficies y líneas	

Tabla 11 : Instrumento 3, matriz de análisis objetivo específico 2. Construcción propia.

Objetivo específico 3: Identificar los errores y dificultades que se pueden generar en el estudiante por la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber sobre la geometría.	
Matriz #: Análisis referente cognitivo (errores) libro #	
Imagen/contenido del libro	Análisis
Conceptuales	
En la construcción de las formas planas	
En la construcción de los conceptos espaciales	

Tabla 12: Instrumento 3, matriz de análisis objetivo específico 3. Construcción propia.

POBLACIÓN (Unidad de muestreo)

A continuación se hace una breve descripción de la editorial Santillana, como medio de acercamiento a los propósitos y metas de dicha casa editorial. También se describe la organización de la serie de los tres libros de texto a analizar.

Sobre la Editorial Santillana

Casa editorial fundada en 1960 en España, con amplio prestigio en la comunidad educativa en España y Latinoamérica en el diseño, venta y divulgación de material educativo que incorpora junto a los conocimientos disciplinares las herramientas tecnológicas del momento, y el apoyo no solo a los estudiantes quienes emplean de forma directa sus textos escolares, sino a los docentes y padres de familia. En 1988, abre su mercado en Colombia, llegando a ser una de las editoriales de mayor distribución de textos escolares para los niveles: Preescolar, Primaria, Secundaria, y Media con textos específicos para áreas del conocimiento como: Español, Matemáticas, Sociales, Ciencias, Química, Física, además de Educación religiosa, Valores, Catedra de Emprendimiento, Pensamiento Filosófico y Dibujo Técnico; bajo el eslogan “Enseñar para la vida del siglo XXI”.

La editorial Santillana ofrece materiales para la enseñanza de calidad, acordes a las demandas educativas del momento, con un riguroso tratamiento de los contenidos abordados y con un lenguaje sencillo y de fácil asimilación, acompañado de una imagen atractiva, lo que no se puede entender como un indicador de calidad, debido a que la presente investigación da cuenta de que no es suficiente una presentación estéticamente llamativa.

Su compromiso en Colombia es: *“contribuir a la calidad de la educación y al desarrollo de los ciudadanos y la sociedad, creando contenidos y gestionando servicios y herramientas tecnológicas que ayuden, acompañen y asesoren a toda la comunidad escolar colombiana a alcanzar los retos del S.XXI”* (Santillana Plus, 2014)¹¹.




Organización de libros de la serie “Los caminos del saber”

Para esta investigación se realizó el análisis de los Libros de texto para el área de Matemáticas de primaria de la serie Los Caminos del Saber de los grados Primero, Segundo y Tercero. La serie *“es un programa de educación con soluciones tecnológicas que apoyan el libro de texto para que docentes y estudiantes enriquezcan sus experiencias de enseñanza y aprendizaje”* (Santillana Plus, 2014). El material didáctico comprende: el libro de texto para el uso del estudiante, dirigido bajo

¹¹ Información tomada del portal web de la casa editorial Santillana en Santillana Plus, recuperado el 17 de agosto de 2017, en: <http://www.santillana.com.co/www>

los parámetros exigidos por el MEN, y con un enfoque educativo basado en las competencias; edición para el Docente, “*incluye una guía de planeación con una gran variedad de recursos, para apoyar la planeación y la práctica diaria en el aula*” (Santillana plus, 2014); y recursos tecnológicos, que brinda apoyo a la labor docente a través de un DVD, que no requiere conectividad, e integra las Tics al aprendizaje en el aula y una plataforma que ayuda a la planeación de las evaluaciones con las que el docente puede evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, y un sitio web que presenta las herramientas educativas de forma virtual para que estudiantes, docentes y padres de familia puedan visitar.

Los libros se encuentran organizados en cuatro módulos, los cuales a su vez se dividen en las siguientes secciones:

ORGANIZACIÓN DE LOS LIBROS DE TEXTO	
SECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN
 <p><i>Ilustración 13: Introducción al módulo Libro 3</i></p>	<p>Tabla de Contenido, condensa los temas a tratar en el libro.</p>
 <p><i>Ilustración 14: Presentación módulo, Libro 2</i></p>	<p>Inicio del módulo, es una invitación a trabajar en el módulo.</p>
 <p><i>Ilustración 15: Ejercicios cuerpos geométricos, Libro 2</i></p>	<p>Páginas, contenidos y actividades, se desarrollan los temas propuestos para el módulo, y con las actividades se afianza las competencias propias del área, “<i>las actividades a su vez se clasifican por habilidades matemáticas y por niveles de dificultad</i>” (Santillana Plus, 2014).</p>

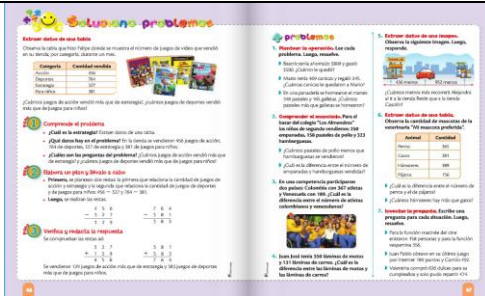


Ilustración 16: Sección especial, soluciono problemas, Libro

Soluciono problemas, presenta problema resuelto del tema tratado en el módulo y otros problemas donde se aplica lo aprendido. Cabe aclarar que no se dedican páginas de estas secciones para la geometría únicamente para el desarrollo del pensamiento matemático.

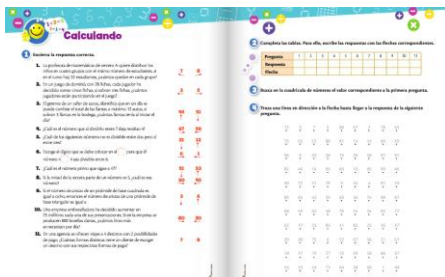


Ilustración 17: Sección especial, calculando, Libro 3

Calculando (Tercero a Quinto), “son actividades para practicar lo aprendido y fortalecer el pensamiento espacial” (Santillana Plus, 2014).

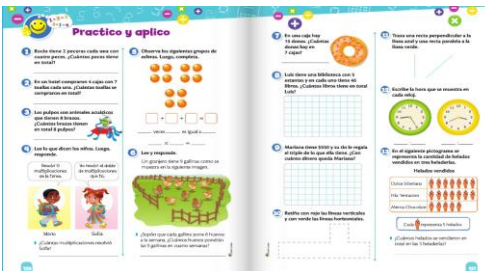


Ilustración 18: Sección especial, Practico y aplico

Practico y Aplico (Primero y Segundo), presenta ejercicios de afianzamiento de lo aprendido.

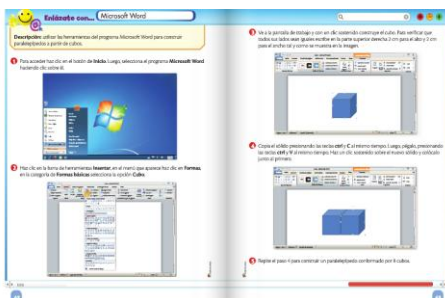


Ilustración 19: Sección especial, Enlázate con..., Libro 3

Enlázate con, actividades para trabajar empleando algunos programas informáticos.

Y esto que aprendí, ¿para qué me sirve? en este


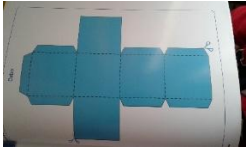
 <p><i>Ilustración 20: Sección especial, ¿Y eso que aprendí para qué me sirve?</i></p>	<p>espacio se encuentran temas relacionados con los estudiados en el módulo.</p>
 <p><i>Ilustración 21: Recortables, Libro 3</i></p>	<p>Recortables, colección de 8 recortables propuestos en algunas actividades.</p>

Tabla 12: Organización libros de texto

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se da cuenta de los resultados de la investigación a partir del análisis de las categorías dispuestas en el capítulo de metodología. Los resultados se presentan a partir del contenido de cada uno de los libros de la serie y del análisis global del contenido de toda la serie.

Los libros de texto de la serie *Los caminos del Saber, matemáticas* se encuentran organizados en cuatro módulos, desarrollando al interior de cada uno de ellos en su orden los Pensamientos: Numérico, Espacial, Métrico, Variacional y Aleatorio. Además cuenta con unas páginas denominada Secciones Especiales en la que se propone actividades de refuerzo de los contenidos en cada módulo de los temas abordados y actividades encaminadas al afianzamiento de valores y competencias ciudadanas.



Ilustración 22: Introducción al módulo, Libro, p. 8 y 9.

Al inicio de cada módulo, los libros presentan tres competencias a desarrollar. El primero, *SABER, Aprendo sobre...*, donde se exponen los objetos matemáticos a desarrollar en el módulo, el segundo, *SABER HACER, Soy hábil para...*, se exponen a manera de indicadores de logro, las habilidades que se pretende potencie el estudiante. El tercer aspecto

SABER SER, Afianzo mis valores..., propone una serie de valores a reforzar durante el estudio del módulo, los cuales no son vinculados de manera directa con las actividades ni con los contenidos.

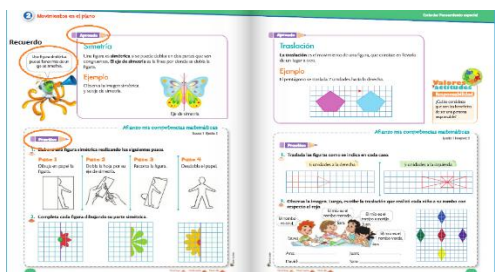


Ilustración 223: Actividades, Libro 3, p.

La estructura de los módulos del libro está organizada en tres secciones. En la primera sección, *Aprendo*, se presenta el concepto y se proporcionan ejemplos para su comprensión. La segunda sección se titula *Recuerdo*, allí se brindan algunas aclaraciones para tener en cuenta en el desarrollo del tema tratado. La tercera sección se denomina *Práctico*, esta comprende una serie de

ejercicios para que el estudiante afiance y practique el conocimiento aprendido, en esta última sección se presenta un promedio de 57 ejercicios.

La Geometría presente en el libro de primero

Tabla de contenidos

Módulo	Página
1. Líneas	118
2. Figuras planas	118
3. Cuerpos geométricos	118
4. Transformaciones	118

Ilustración 23: Índice Caminos del Saber 1, 2014, p. 6.

El texto de primero está organizado, en cuatro módulos, los cuales presentan a su vez los contenidos para los diferentes pensamientos: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio, además se incluyen algunas secciones especiales nominadas: “solución de problemas”, “practico y aplico”, “Enlázate

con...Paint”, “Competencias ciudadanas” y “Y eso que aprendí ¿para qué me sirve? En

cada uno de los módulos se presenta una sección que pretende desarrollar el pensamiento espacial, para un total de 4 secciones que ocupan 26 páginas de las 240 del libro, lo que permite ver el escaso contenido de este, en relación con el pensamiento numérico, al que se le dedican 118 páginas.

En el primer módulo se exponen las líneas: líneas abiertas y cerradas, líneas horizontales y verticales y líneas poligonales, para lo cual se presenta el concepto acompañado de un ejemplo y a continuación una serie de ejercicios con el fin de fortalecer la adquisición de cada uno de los conceptos.

En el segundo módulo se presentan las figuras planas básicas: triángulo, cuadrado, rectángulo y círculo; exponiendo la definición, las propiedades (número de lados, número de vértices, amplitud y cantidad de ángulos, regularidad de los lados, etc) y un ejemplo que acompaña la definición de cada concepto.

En el tercer módulo se exponen los cuerpos geométricos: cubo y prisma rectangular, esfera y cilindro, cono y pirámide. De igual manera se presenta la definición del concepto, un ejemplo y una ilustración en la que se representa cada uno de los cuerpos.

Por último, en el módulo número 4 se desarrollan las transformaciones: congruencia entre figuras, figuras simétricas y traslación.

Análisis del contenido de acuerdo con el referente legal

A partir de la sistematización del contenido de este libro (ver anexo 3 y anexo 4, en CD adjunto), se obtuvo el siguiente gráfico en relación con la frecuencia de aparición de las imágenes que aluden a los procesos generales:

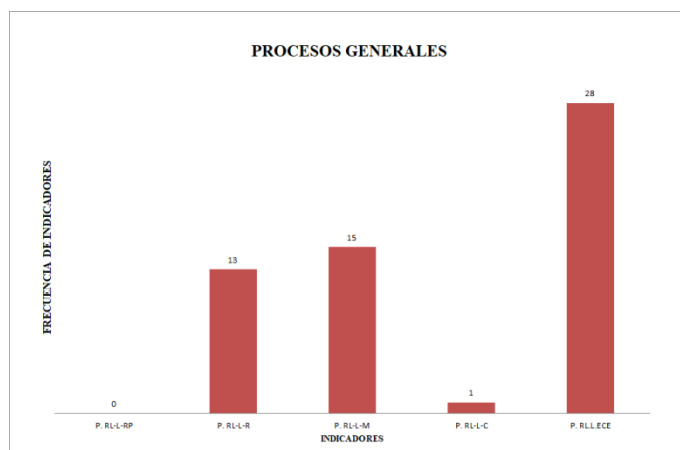


Gráfico 1: Procesos generales P. RL-L-RP: Resolución de problemas; P. RL-L-R: Razonamiento, P. RL-L-M: Modelación; P. RL-L-C: Comunicación; P. RL-L-ECE: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Construcción propia.

Del gráfico se puede inferir que se privilegia el proceso de ejercitación en la serie de ejercicios que propone, por encima de los demás procesos, al encontrarse un mayor número de ejercicios que se enfocan en este, los siguientes procesos de los que se encuentran más ejercicios son la modelación y el razonamiento, aunque estos corresponden casi a la mitad de los enfocados en la ejercitación, mientras que frente a la comunicación se encuentra solamente un ejercicio y para la resolución de problemas no se encuentra ninguno.

La Resolución de Problemas (**P.RL-L-RP**) como eje integrador del currículo según proponen los Lineamientos “un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática” (MEN, 1998, p. 52), no se hace evidente. El indicador analizado fue “**el libro presenta situaciones enmarcadas en la vida cotidiana en las que se le propone al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas**”, al respecto no se encontró ningún ejercicio que problematizara al estudiante partiendo de situaciones de la vida cotidiana, se proponen ejercicios que implican la aplicación del concepto expuesto al principio de la sección, pero ninguno que le genere algún tipo de desestabilización al estudiante de tal manera que le obligue a construir significativamente los conceptos.

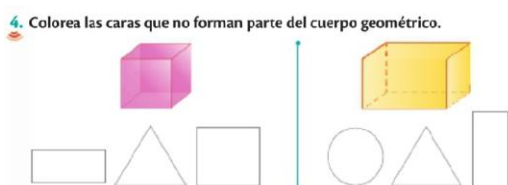


Ilustración 24: ejercicio cuerpos geométricos, Caminos del Saber 1, p. 167

El indicador que nos ayudó a evidenciar el proceso de razonamiento en el libro fue “**El libro de texto le permite al estudiante razonar matemáticamente**”. En relación a ese indicador se encontraron 13 ejercicios que potencian el proceso de razonamiento (**P. RL-L-R**), siendo estos escasos en comparación

con los de ejercitación. Los ejercicios que predominan le implican al estudiante representar

mentalmente cuerpos y figuras para llegar a una solución, ya sea predecir la posición final de una figura o relacionar cuerpos con las caras que los componen. Además propone ejercicios que invitan al estudiante a formular hipótesis en torno a la posición final de una figura al realizarse sobre esta una transformación (traslación), lo que se relaciona con lo que se propone en los Lineamientos frente a razonar matemáticamente “formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones” (MEN, 1998, p. 54), así como relacionar variables presentes en tablas de datos y encontrar generalidades que permiten clasificar cuerpos y figuras. De lo anterior es posible afirmar que el libro de texto propone ejercicios que le exigen al estudiante razonar matemáticamente, aunque en menor proporción que el proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.



Ilustración 25: Formas planas, Caminos del Saber 1, p. 103

El indicador para valorar el contenido del libro 1, en relación con el proceso de modelación fue “El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades” (P.RL-L-M), del cual se exponen 15 ejercicios que le demandan al estudiante abstraer propiedades geométricas a partir de un modelo dado,

resaltando que la característica que predomina es que se presenta un modelo y se pide replicarlo con idénticas propiedades, además, los enunciados tienen de manera explícita la palabra modelo. En este tipo de ejercicios se invita al estudiante a observar modelos de cuerpos y figuras, para abstraer sus propiedades (cuerpos: cantidad, forma y regularidad de las caras, número de vértices, número de aristas; figuras: número de lados y número de vértices, congruencia entre lados). Es importante mencionar que aunque se encontraron estos ejercicios y se clasificaron dentro de este proceso, no cumplen completamente con lo que se entiende por modelación desde los Lineamientos Curriculares, ya que esta se caracteriza porque su punto de partida es una situación problemática real (MEN, 1998), que le exige al estudiante la creación de modelos y la validación de los mismos para dar solución a un problema.

5. Extraer datos de una imagen. Lee la situación. Luego, responde.

Clara dice que esta vela tiene forma de paralelepípedo.

- ¿Es correcta la afirmación de Clara?
- _____
- ¿Por qué? _____
- _____



En relación con el siguiente indicador “el libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales”, se encontró solamente un ejercicio que invita al estudiante a argumentar sus ideas matemáticamente, valiéndose de los conocimientos construidos en torno a

Ilustración 26: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 1, p. 167

los cuerpos tridimensionales (prisma rectangular), ello indica la debilidad del libro de texto en lo que tiene que ver con el proceso de comunicación, definido este desde los Lineamientos como un medio para sistematizar los conocimientos personales en un ámbito (MEN, 1998), en este caso el ámbito escolar. Además, cabe resaltar que el texto escolar no propone la interacción con el otro, como medio para comunicar las construcciones conceptuales de tipo geométrico que el estudiante puede realizar. En este sentido se puede afirmar que el proceso de comunicación (P.R-L-C) se desarrolla de forma mínima, ya que el texto no invita al estudiante a interactuar con los otros o a comunicar sus ideas sea de forma oral o escrita, encontrándose únicamente un ejercicio para este proceso que le permite al estudiante argumentar sus ideas matemáticamente, en este caso en forma escrita, ello denota el nivel de apropiación conceptual y el manejo del lenguaje matemático, tanto en el contexto escolar como fuera de este.



Ilustración 27: Líneas, Caminos del Saber 1, p. 42

Por su parte para el proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, se consideró el siguiente indicador **“el libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos” (P.R-L-ECE)**, se encontró un mayor énfasis en la ejercitación por encima de los demás componentes del proceso (elaboración y comparación), en consecuencia, no se hallaron ejercicios que le demanden al estudiante elaborar o comparar procedimientos, en cambio sobresalen ejercicios que privilegian la ejercitación, determinada por la previa presentación de los objetos de la geometría, es decir se presenta el concepto y se propone una serie de ejercicios donde el estudiante debe practicar lo aprendido, por medio de acciones como reteñir, colorear y encerrar que no involucran ningún otro proceso. En este sentido se puede concluir que se promueve mayormente la ejercitación, cuyo objetivo es reforzar los conceptos y memorizarlos, en ocasiones de manera perceptual, reduciéndose a ejercicios de aprestamiento (reteñir, completar), pero no se promueve la ejercitación de procedimientos, además, según se puede observar en el gráfico se privilegia este proceso sobre los demás, pudiéndose hallar 28 ejercicios enfocados en este aspecto del proceso (la ejercitación), predominando ejercicios que le sugieren al estudiante colorear según una clave, reteñir o encerrar según se le indique.

En relación con los estándares, se extrae el siguiente gráfico, producto del análisis de la frecuencia de aparición de las imágenes que aluden a ejercicios que le apuntan a los indicadores correspondientes a cada uno de los estándares (ver anexo 4, en CD adjunto):

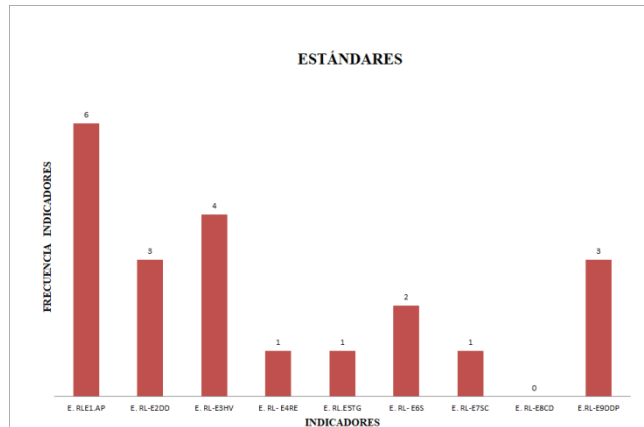


Gráfico 2: Estándares Básicos. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9, Construcción propia.

Se revisó cada uno de los ejercicios que proponía el libro de primero, en relación con los estándares para primer ciclo de primaria, y conforme a los indicadores (ver matriz de indicadores en la metodología).

2. Utiliza el recortable 3 para formar un cilindro. Luego, responde.

Paso 1
Recorta la pieza marcada con el número uno, dobla por las líneas punteadas y pega la pestaña.

Paso 2
Recorta las piezas dos y tres, dobla por las líneas punteadas y pega cada pieza como se muestra.

¿Cuántas caras tienen el cilindro? _____

¿Cuál es el dibujo que tienen las bases? _____

Ilustración 28: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 1, p. 169

En el indicador 6 “el libro sugiere establecer diferencias entre atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales” se encontró que el libro de texto no sugiere encontrar diferencias entre los atributos (apilables, no apilables; que ruedan, que no ruedan; tamaño, peso) y las propiedades de los cuerpos, pues se centra en el reconocimiento y la identificación de estas últimas, por medio de ejercicios que implican la construcción de cuerpos tridimensionales empleando recortables que el texto incluye, para posteriormente determinar las propiedades y dar cuenta de ellas respondiendo las preguntas propuestas, por ejemplo ¿Cuántas caras tiene el cubo?. El libro presenta 6 ejercicios, que dan cuenta de este estándar.

2. Dibuja las líneas que se indican.

Ilustración 30: Líneas abierta y cerradas, Caminos del Saber 1, p. 43

Para el indicador 7, correspondiente a la categoría de los Estándares, “el libro le propone al niño describir y representar gráficamente cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños”, que se refiere al estándar número 2, se encuentran ejercicios que permiten representar gráficamente

algunas formas planas en diferentes posiciones y tamaños, pero para los cuerpos no se explicitan ejercicios que demanden realizar dibujos de estos. Por otro lado, no se evidencian ejercicios donde el estudiante pueda describir cuerpos y figuras ya sea de forma oral o escrita.

En relación con el indicador **“el libro le sugiere al estudiante la identificación de las relaciones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad”**, se encuentran ejercicios donde el estudiante practica sobre las relaciones de verticalidad y horizontalidad, desde diferentes situaciones: en relación con el desplazamiento, con ejercicios donde se requiere el descentramiento del estudiante empleando referentes no corporales (objetos que se desplazan); la posición de los objetos, aunque estos carecen de un referente, al estar ubicados aparentemente en el vacío; y las rectas ubicadas vertical y horizontalmente, por medio de ejercicios que le demandan al estudiante la discriminación de estas como “tipos de rectas”, pero no se encuentran relacionadas entre sí, ya que de la misma forma que se hace con los objetos, se carece de un referente (recta que se relacione con otra).

Cabe aclarar que el texto se refiere solamente a “líneas”, no se hace alusión al concepto de segmento, puesto que como se puede observar en la imagen 30 en el ejercicio 3, se le pide al estudiante que identifique la cantidad de rectas ubicadas vertical y horizontalmente en las figuras, entendiéndose así “líneas” como los segmentos que se sitúan como lados de la figura.

Las relaciones de paralelismo y perpendicularidad, no se abordan en el texto para grado primero, lo que se evidencia una falta de coherencia entre este libro y los Estándares Básicos, puesto que estos indican que su abordaje se debe dar de manera gradual, modificando el nivel de complejidad de acuerdo al grado de escolaridad, por lo que afirman que si “en un conjunto de grados se proponen



Ilustración 31: Tipos de líneas, Caminos del Saber 1, p. 45.

12 estándares para un determinado pensamiento, ello no significa que éstos pueden dividirse por partes iguales entre los grados de dicho conjunto (por ejemplo, seis para un grado y seis para el otro)” (MEN, 2006, p. 76) y se invita a “procurar una organización del trabajo escolar que garantice un trabajo integrado de todos los estándares correspondientes a un mismo grupo de grados” (p. 77).

Los ejercicios que podrían potenciar este estándar aluden al reconocimiento de nociones de horizontalidad y verticalidad, y de caracterizan por relacionar la horizontalidad y la verticalidad con la posición de las líneas, la posición de los cuerpos y el desplazamiento.

1. Dibuja los objetos en la posición indicada.



Ilustración 32: Traslación, Caminos del Saber 1, p. 216

En cuanto al siguiente indicador **“el libro explicita que el niño debe establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio”**, no se encontró ningún ejercicio que se relacionara con la comprensión de las relaciones espaciales, lo cual “implica poder observar, describir, interpretar, comunicar, representar y comparar posiciones de los objetos y de las personas, así como sus desplazamientos” (González y

Weinstein, 2008, p. 99), que a la vez se relaciona con el espacio circundante determinado por la construcción de los diferentes tipos de espacio (micro-espacio, meso-espacio y macro-espacio), pues se alude a la construcción de los conocimientos geométricos que “son identificados y organizados por la disciplina matemática”, mas no a la construcción conocimientos espaciales “referidos a problemas en el espacio físico, que requieren resoluciones de carácter particular” (p. 91).

3. Dibuja la flecha que corresponde a cada traslación.

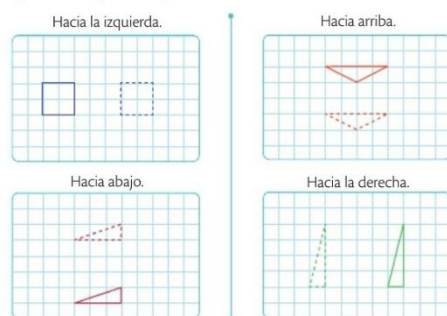


Ilustración 293: Traslación, Caminos del Saber 1, p.217

Al revisar el contenido del libro e indagar por el estándar 5, se ha construido el indicador **“el libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura”**. Al respecto se expone el concepto de traslación y se proponen ejercicios que le exigen al estudiante mover formas

planas con dirección y sentido, por medio de cuadrículas en las cuales se representa el desplazamiento de las figuras de un punto inicial a un punto final, por lo que se puede inferir que con este tipo de ejercicios se favorece la comprensión de la dirección y el sentido necesarias para una traslación. En cuanto al concepto de giro, no se desarrolla de manera formal en el texto escolar para grado primero, aunque algunos ejercicios para trabajar la congruencia entre figuras se sitúan como un primer acercamiento al concepto, puesto que le exigen al estudiante “imaginar” un giro, para identificar las figuras congruentes que pueden estar en una posición diferente, pero cuyo tamaño y forma permanecen constantes.

En relación con el indicador 11 **“el libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño”**, se proponen ejercicios en los cuales el estudiante puede aplicar simetrías en distintas imágenes proporcionadas por el texto escolar, discriminando entre las que pueden ser simétricas y las que no, además se incluye un ejercicio que le permite al estudiante comprobar si una figura es simétrica poniendo un espejo sobre una línea trazada (eje de simetría). Cabe aclarar que la simetría trabajada en el texto escolar no permite, según lo demanda el estándar aplicar simetrías en aspectos del arte y el diseño, para establecer relaciones con la realidad, empleando esculturas, pinturas, el dibujo y demás recursos que permiten asociar la simetría a situaciones reales.

El siguiente indicador **“el libro propende que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción”**, es posible afirmar que el libro de texto permite diferenciar las figuras congruentes de las no congruentes, pero no invita al estudiante a realizar descripciones de las propiedades de estas, como lo propone el estándar correspondiente a la congruencia y semejanza. Por otro lado, en el libro de texto para grado primero no se presenta el concepto de semejanza de manera formal, solamente se presenta la congruencia entre figuras.

En cuanto al indicador 13 **“El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras”**, no se encontraron ejercicios que permitan al estudiante realizar construcciones empleando cuerpos tridimensionales, como por ejemplo “construir una casa empleando cubos y”, tampoco se promueve la realización de dibujos empleando figuras planas, ello como medio para promover el reconocimiento de que el todo está constituido por partes y de igual manera las partes componen un todo, estableciendo relaciones con la realidad misma entendida de forma compleja.

En el siguiente estándar **“el libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio”**, se presentan ejercicios que le permiten al estudiante relacionar la posición de los objetos con las nociones de verticalidad y horizontalidad, por medio de ejercicios donde se requiere que el estudiante determine la posición (vertical u horizontal) en la que se encuentran diferentes objetos expuestos. También se incluyen ejercicios que permiten relacionar el concepto de dirección con el desplazamiento, donde la dirección está determinada por flechas, que indican hacia dónde se mueven los objetos.

En relación con el análisis del referente legal se aprecia que es débil el trabajo de las relaciones espaciales en el sentido que lo proponen González y Weinstein (2008), como aquellas que tienen que ver con la forma en que las personas y los objetos se mueven por el espacio, donde es indispensable una apropiación del espacio circundante lo que “implica poder observar, describir, interpretar, comunicar, representar y comparar posiciones de los objetos y de las personas, así como sus desplazamientos” (p. 99), puesto que no se encontraron ejercicios que le impliquen al estudiante el reconocimiento y la identificación de los tipos de espacio (micro-espacio, meso-espacio y macro-espacio), sin embargo se puede reconocer que el trabajo con el libro como un objeto concreto abarca el micro-espacio, ya que este es entendido como “aquel sobre el que se puede actuar con las articulaciones propias y con los medios primarios de que se dispone” (Chamorro, 2003, p. 325).

En cuanto al estándar de giros y traslaciones, no se evidencia la noción de giro; además para el estándar RL-E8CD, que alude la construcción y el diseño empleando cuerpos y figuras, no se encontró evidencia, ya que no se le exige al estudiante la construcción de diseños empleando cuerpos y figuras, como por ejemplo construir un teselado, un paisaje, etc., empleando triángulos.

De igual manera, se encuentra que existe coherencia parcial frente a lo que se entiende por cada proceso en los libros de texto analizados y lo que exponen los Lineamientos Curriculares, pues estos promueven una vinculación de los procesos que tenga como eje integrador el proceso de resolución de problemas, este último se invisibiliza en el texto escolar.

Análisis del contenido de acuerdo con el referente matemático

De la sistematización de las imágenes se extrajo el siguiente gráfico que mide la frecuencia de aparición de las imágenes en relación con los indicadores propuestos (ver anexo 4, en CD adjunto):

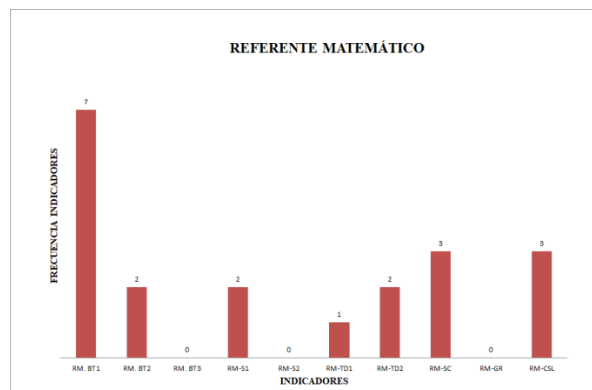


Gráfico 3: Referente matemático, Construcción propia.

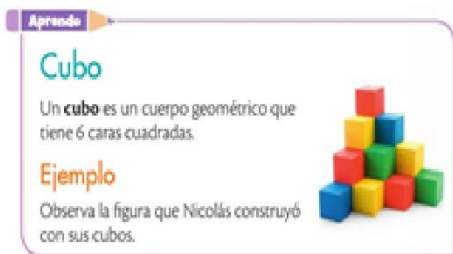


Ilustración 304: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 1, p. 164

Del análisis del gráfico se puede evidenciar que se encuentra un mayor número de ejercicios para el indicador “**el libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas**”, en relación con otros indicadores de la misma categoría, donde se exponen aquellas imágenes de objetos reales, y que posibilitan

vincular los conceptos construidos con la realidad. Por ejemplo para el concepto de cubo se presenta la imagen de un arreglo de bloques lógicos (representación plana de un objeto tridimensional), que el estudiante puede encontrar en el aula de clase o en el hogar, estableciendo relaciones con la idea matemática de cubo y sus propiedades.



Ilustración 315: Formas planas, Caminos del Saber 1, p. 98, 99

El cuanto al segundo indicador “**el texto escolar representa las diferentes características de los polígonos (número de lados, número de vértices)**”, se encuentran los conceptos en los que se exponen las figuras planas básicas (cuadrado, rectángulo, triángulo) y se señalan las propiedades que corresponden a cada uno, para que posteriormente el estudiante identifique dichas propiedades en otras figuras. En

el caso de los triángulos se muestran representaciones en diferentes posiciones y de diferentes tipos (isósceles obtusángulo, escaleno rectángulo), que favorecen la construcción de representaciones no estereotipadas del concepto, tal como lo menciona Barrantes (2014) “se presentan en posiciones y orientaciones no estándar” (p. 14).

Para los indicadores 3, 5 y 9 de esta categoría no se encontraron ejercicios que dieran cuenta de ellos. El indicador 3 refiere a que “**el libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares**”, a propósito no se lleva a cabo la denominación de polígonos y poliedros regulares ni de los irregulares y no se hace la distinción entre ambos conceptos, sin embargo en los ejercicios se ilustran representaciones de polígonos que tienen esta característica, además se pueden encontrar en diferentes posiciones y tamaños, lo que puede contribuir en el fortalecimiento de los esquemas conceptuales del estudiante, ampliando su acervo de imágenes mentales.

En cuanto al indicador 5 “**el libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría**” no se explicita ningún ejercicio que le permita al estudiante la construcción, así como el descubrimiento de ejemplos de la vida cotidiana donde es posible aplicar el concepto de simetría. Mientras que el indicador 9 “**el libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y dirección**”, que hace referencia al concepto de giro y sus elementos constitutivos, pero no se desarrolla de manera formal en el texto escolar para grado primero, sin embargo en el abordaje de la congruencia, se presentan ejercicios que le exigen al estudiante “imaginar” un giro realizado por una figura para discriminar aquellas que son congruentes con un modelo determinado. Ejemplo de esto es el siguiente ejercicio en el que se expone de manera implícita la simetría rotacional. Este concepto no es desarrollado en el libro en la cual una figura puede ser girada, existiendo simetría cuando esta coincide totalmente después del giro, las veces que coincide son denominadas, según Díaz Godino y Ruiz (2004) niveles de simetría rotacional.

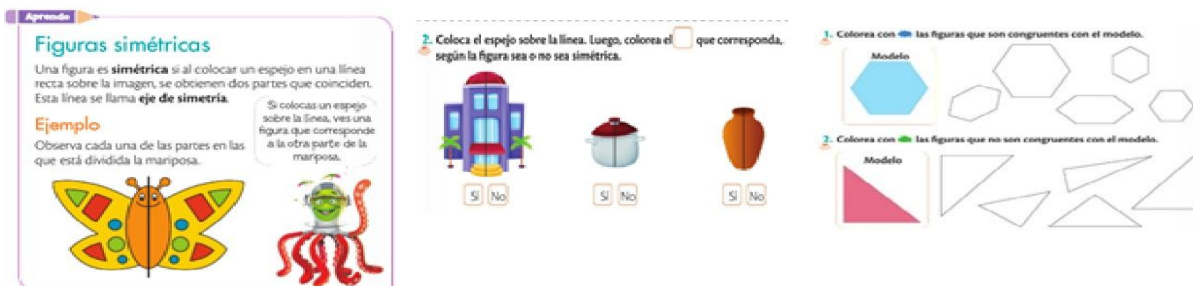


Ilustración 326: Figuras simétricas, Caminos del Saber 1, p. 214, 215 y 212

Al analizar el indicador “**el libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad**”, se encuentra que el libro de texto expone el concepto de figura simétrica, “como aquella que tiene dos partes que coinciden”. Es importante aclarar que al decir “dos partes que coinciden” no se explicita que esas partes deben coincidir totalmente para que exista simetría, lo cual podría dar a entender que dos figuras o cuerpos pueden ser simétricos sí coinciden parcialmente. De igual manera, se exponen ejercicios que le permiten al estudiante la experimentación, para determinar la simetría en diferentes representaciones de imágenes cotidianas, puesto que exige el empleo de objetos de su entorno como el espejo, para observar la simetría. Sin embargo, aunque la acción propuesta por el libro de texto puede ser una alternativa para la comprensión del concepto, no se considera la más acertada, dado que esta acción permite ver la simetría en cualquier imagen a pesar de que no sea simétrica, ya que el espejo siempre reflejará la porción sobre la que se coloca. Cabe resaltar que se desarrolla la simetría axial, entendida como

“se dice que una figura tiene simetría por reflexión si hay una recta que pasa por la figura que es un eje de simetría, esto es, el movimiento de simetría sobre dicho eje hace coincidir la figura consigo misma de manera global” (Díaz Godino y Ruiz, 2004, p. 239).

Pero no se presenta la simetría central entendida como “una figura tiene simetría puntual si existe una simetría por rotación de 180° sobre algún punto O” (Díaz Godino y Ruiz, 2004, p. 240), tal vez porque no es un contenido adecuado para los niños de grado primero.



Ilustración 337: Traslación, Caminos del Saber 1, p. 216

En el siguiente indicador “**el texto escolar desarrolla el concepto de Traslación y/o desplazamiento**” se muestra el concepto de traslación acompañado de un ejemplo que da cuenta del concepto. Cabe aclarar que se presenta confusa la relación entre la definición y el ejemplo dado, ya que el libro de texto presenta el concepto como “mover una figura hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda” y en el ejemplo se muestra el movimiento de cuerpos (pelota, balón), además, en los ejercicios posteriores se insiste en el desplazamiento de figuras planas, es decir, en el ejemplo se invita a establecer

relaciones de movimiento con objetos de la realidad, mientras que en los ejercicios se invita a realizar desplazamientos sobre objetos abstractos. En consecuencia, en la definición convendría explicitar que una traslación consiste en mover cuerpos o figuras.

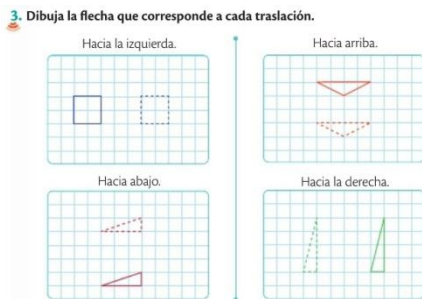


Ilustración 348: Traslación, Caminos del Saber 1, p. 217

El siguiente indicador “**el texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección**”, evidencia la presentación del concepto y se incluye, aunque no de manera evidente uno de los elementos constitutivos de la traslación: la dirección, relacionada con las expresiones “hacia la derecha”, “hacia la izquierda”, “hacia arriba” y “hacia abajo”, las cuales están acompañadas de flechas que indican hacia

dónde se realiza la traslación, en el ejercicio se solicita al estudiante realizar el trazo de las flechas, según corresponda.



Ilustración 39: Figuras congruentes, Caminos del Saber 1, p. 212

La imagen muestra el concepto de congruencia entre figuras propuesto por el texto: “dos o más figuras son congruentes si tienen la misma forma y el mismo tamaño”. En el ejemplo es posible observar la simbología (flecha

que indica un giro) que da cuenta de una transformación, un movimiento en el cual la figura puede cambiar su posición, pero sus propiedades (número de lados, vértices) no se modifican, esto puede dar cuenta del indicador **“el texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas”**.

Por último, el indicador **“el texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos”**, no se evidencia en el texto escolar de primero, pues no se establece relación entre los objetos geométricos desarrollados, ya que estos se presentan de forma aislada, como “temas” a desarrollar, pero no se explicita el hecho de que las abstracciones trabajadas, permiten comprender y nominar los objetos de la realidad, así mismo no se hace énfasis en el hecho de que los cuerpos tridimensionales están conformados por figuras planas, que a su vez están compuestas por segmentos, que son trozos de recta formada por la unión consecutiva de una serie de puntos (Díaz Godino y Ruiz, 2004).

Análisis del contenido de acuerdo con el referente cognitivo

Esta categoría se divide en las subcategorías “dificultades y errores” que se pueden propiciar por el uso exclusivo del libro de texto. Los errores a su vez clasifican en: errores conceptuales, errores asociados a la construcción de las formas planas y errores asociados a la construcción de los conceptos espaciales.

Se realizó la sistematización de los datos de este referente por medio de las imágenes que se hallaron en esta categoría, obteniendo el siguiente gráfico, midiendo la frecuencia de aparición en correspondencia con los indicadores de esta categoría.

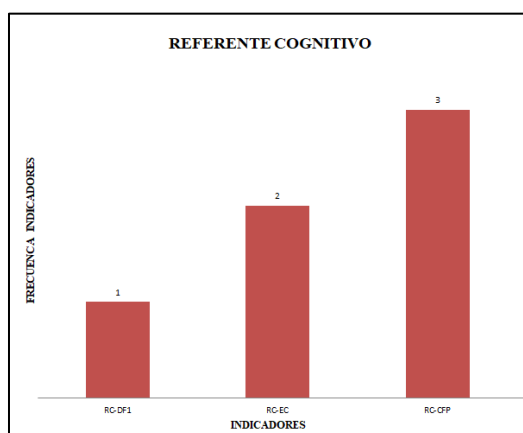


Gráfico 4: Referente cognitivo, Construcción propia.

Del análisis del gráfico del referente cognitivo se puede afirmar que en su mayoría los errores presentados por el texto escolar aluden a la construcción de las formas planas en relación con el

indicador “**el libro de texto presenta las formas planas estereotipadas**”. El libro expone representaciones de las figuras planas en posiciones estereotipadas, es decir siempre apoyadas en la misma base, lo que podría generar que el estudiante conciba una única representación mental del concepto, lo cual haría posible que se conduzca a error en un estudiante que las vea en otra posición.

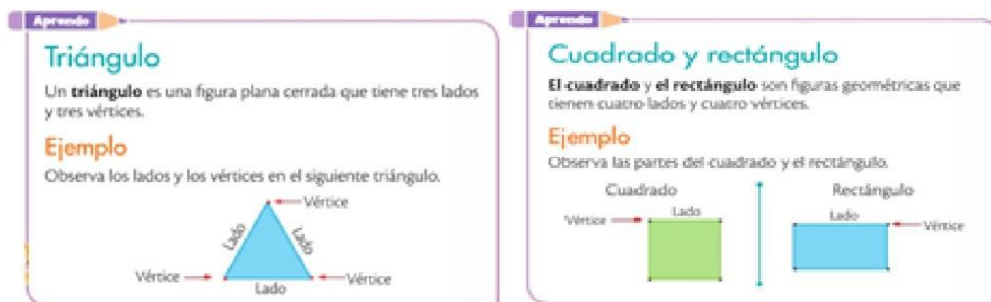


Ilustración 40: Formas planas, Caminos del Saber 1, p. 98 y 100

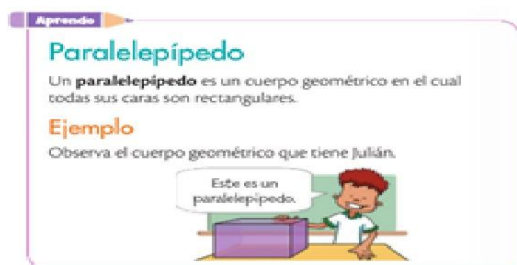


Ilustración 41: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 1, p. 166

En cuanto a los errores conceptuales asociados al indicador “**el libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la geometría**”, se encuentra que el libro de texto define el concepto de paralelepípedo como “un cuerpo geométrico en el cual todas sus caras son rectangulares” diferenciándolo del cubo, lo cual se considera un error, dado que según Cañizares (2001, citado en Castro, Ed)

el cuerpo presentado es un prisma rectangular u ortoedro que al igual que el cubo son un tipo especial de prisma cuyas bases y caras son paralelogramos y se denominan paralelepípedos. En consecuencia tanto el cubo como el prisma rectangular (ortoedro) son paralelepípedos.

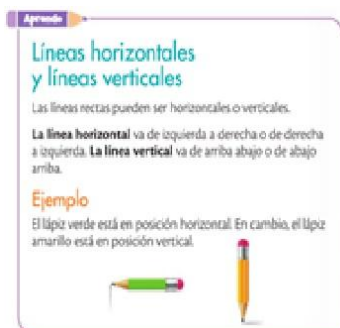


Ilustración 42: Líneas horizontales y verticales, Caminos del Saber 1, p. 44

Un segundo error conceptual puede darse cuando se presentan los conceptos de verticalidad y horizontalidad en relación con las rectas, pues en el ejemplo dado estas nociones se relacionan con la posición de los objetos, lo cual es confuso. Además, se presenta la horizontalidad y la verticalidad en relación con la posición, pero no se tiene en cuenta un referente que relacione la posición del objeto, es decir cada lápiz debería encontrarse relacionado con otro objeto.

4. **Hacer un dibujo.** Encierra cada avión con una línea poligonal cerrada que cumpla la condición dada.



Ilustración 43: Líneas poligonales, Caminos del Saber 1, p. 47

Por último se analizaron las posibles dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas en el libro. En relación con el indicador “el libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados

confusos”, se expone un ejercicio que presenta un enunciado confuso y poco claro, ya que solicita al estudiante dibujar una línea poligonal cerrada que encierre cada avión, cumpliendo con las condiciones dadas en las expresiones que acompaña cada imagen (avión), lo que puede generar inconvenientes en la resolución, dado que el ejercicio puede ser interpretado de diferentes maneras, por ejemplo se podría pensar que únicamente se pueden emplear la cantidad de rectas que se indican o que no se pueden emplear otros tipos como diagonales que permitan cumplir con el objetivo.

La Geometría presente en el libro de segundo

El texto de segundo está organizado, en cuatro módulos, los cuales presentan a su vez los contenidos para los diferentes pensamientos: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio, además se incluyen algunas secciones especiales nominadas: “solución de problemas”, “practico y aplico”, “Enlázate con...word”, “Competencias ciudadanas” y “Y eso que aprendí ¿para qué me sirve?”. Las páginas de este texto dedicadas al desarrollo del pensamiento espacial, equivalen a 30 páginas de las 240 totales del libro. Los contenidos de Geometría propuestos para este curso se presentan en cuatro módulos.

Módulo	Temas	Página
Módulo 1	1.1. Números naturales	10
	1.2. Operaciones con números naturales	10
	1.3. Problemas de suma y resta	10
	1.4. Problemas de multiplicación y división	10
	1.5. Problemas de comparación	10
	1.6. Problemas de ordenamiento	10
	1.7. Problemas de medida	10
	1.8. Problemas de estimación	10
	1.9. Problemas de razonamiento lógico	10
	1.10. Problemas de aplicación	10
	1.11. Problemas de interpretación	10
	1.12. Problemas de comunicación	10
	1.13. Problemas de reflexión	10
	1.14. Problemas de evaluación	10
	1.15. Problemas de autoevaluación	10
Módulo 2	2.1. Números enteros	11
	2.2. Operaciones con números enteros	11
	2.3. Problemas de suma y resta	11
	2.4. Problemas de multiplicación y división	11
	2.5. Problemas de comparación	11
	2.6. Problemas de ordenamiento	11
	2.7. Problemas de medida	11
	2.8. Problemas de estimación	11
	2.9. Problemas de razonamiento lógico	11
	2.10. Problemas de aplicación	11
	2.11. Problemas de interpretación	11
	2.12. Problemas de comunicación	11
	2.13. Problemas de reflexión	11
	2.14. Problemas de evaluación	11
	2.15. Problemas de autoevaluación	11
Módulo 3	3.1. Números racionales	12
	3.2. Operaciones con números racionales	12
	3.3. Problemas de suma y resta	12
	3.4. Problemas de multiplicación y división	12
	3.5. Problemas de comparación	12
	3.6. Problemas de ordenamiento	12
	3.7. Problemas de medida	12
	3.8. Problemas de estimación	12
	3.9. Problemas de razonamiento lógico	12
	3.10. Problemas de aplicación	12
	3.11. Problemas de interpretación	12
	3.12. Problemas de comunicación	12
	3.13. Problemas de reflexión	12
	3.14. Problemas de evaluación	12
	3.15. Problemas de autoevaluación	12
Módulo 4	4.1. Números reales	13
	4.2. Operaciones con números reales	13
	4.3. Problemas de suma y resta	13
	4.4. Problemas de multiplicación y división	13
	4.5. Problemas de comparación	13
	4.6. Problemas de ordenamiento	13
	4.7. Problemas de medida	13
	4.8. Problemas de estimación	13
	4.9. Problemas de razonamiento lógico	13
	4.10. Problemas de aplicación	13
	4.11. Problemas de interpretación	13
	4.12. Problemas de comunicación	13
	4.13. Problemas de reflexión	13
	4.14. Problemas de evaluación	13
	4.15. Problemas de autoevaluación	13

Ilustración 44: Índice, Caminos del Saber 2, p. 6

En el primer módulo se expone la definición de los cuerpos geométricos cubo, paralelepípedo, cono y cilindro con su respectivo ejemplo, seguido de actividades para recordar los conceptos, practicar lo aprendido y afianzar conceptos. En el segundo módulo se presenta la definición de punto y segmento, líneas como trayectorias, líneas verticales y horizontales y líneas paralelas y perpendiculares apoyadas con un ejemplo que servirá de apoyo en la realización de los ejercicios propuestos para

practicar lo aprendido y afianzar los conceptos. En el tercer módulo se presentan las definiciones de figuras planas, cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo seguido de un ejemplo que ilustra los

elementos constituyentes de los polígonos (vértices y lados), del círculo y la circunferencia que servirá de guía para el desarrollo de ejercicios propuestos cuyo objetivo es practicar sobre lo aprendido y afianzar los conceptos.

Por último, en el módulo número 4, se presentan las definiciones de figuras simétricas, traslación, giros, congruencia y semejanza conservando la misma estructura de los mismos.

Análisis del contenido de acuerdo al referente legal

A partir de la sistematización del contenido de este libro (ver anexo 3 y anexo 4, CD adjunto), se obtuvo el siguiente gráfico en relación con los procesos generales, que mide la asiduidad de las imágenes en relación con los indicadores propuestos para los procesos generales.

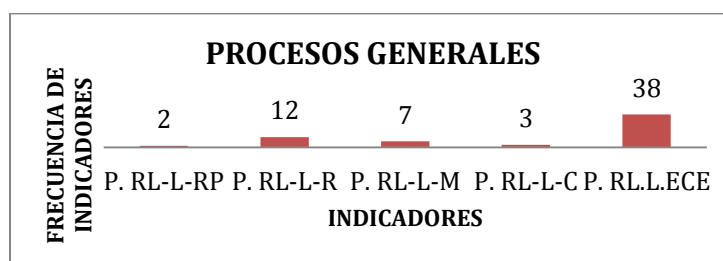


Gráfico 5: Procesos generales, Libro 2. P. RL-L-RP: Resolución de problemas; P. RL-L-R: Razonamiento, P. RL-L-M: Modelación; P. RL-L-C: Comunicación; P. RL-L-ECE: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, Construcción propia.

El análisis del gráfico indica que en el proceso de Resolución de Problemas (P.RL-L-RP) se encontraron dos ejercicios, presentados en la unidad de pensamiento espacial como extracción de datos de una imagen. La imagen dentro de los problemas que plantea el libro se convierte en un elemento principal en el que se basa el estudiante para dar respuesta a las interrogantes que se le plantean.



Ilustración 45: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 50

De acuerdo con lo anterior y de acuerdo al indicador 1 “**el libro presenta situaciones enmarcadas en la vida cotidiana en las que se le propone al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas**”, no se evidenciaron propuestas que presenten situaciones problemáticas de la vida cotidiana que permitan al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas. Si bien el libro contempla la resolución de problemas en el plan de estudios, esta no se

desarrolla en consonancia con lo propuesto por el MEN (1998). Este proceso de la actividad matemática se interpreta desde un enfoque tradicional donde se busca el aprendizaje de conocimientos formales y descontextualizados que han de ser aplicados en ejercicios.

Si el libro de texto no desarrolla la resolución de problemas, no favorecerá la comunicación de ideas matemáticas, la proposición de afirmaciones, la generalización, la argumentación, el reconocimiento de ejemplos y contraejemplos y la investigación, creación y búsqueda de estrategias diversas.

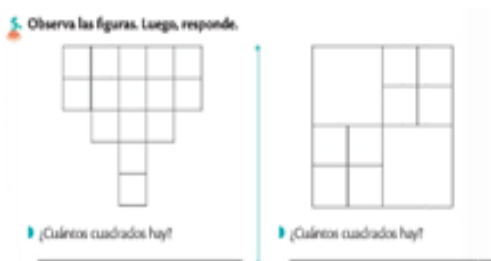


Ilustración 46: Formas planas, Caminos del Saber 2, p. 162

En cuanto al indicador 2 “**El libro de texto le permite al estudiante razonar matemáticamente**”, el libro presenta ejercicios en los que se invita al estudiante a contestar las preguntas como la siguiente ¿cuántos cuadrados o triángulos hay? que le permiten emplear diversas estrategias, realizar estimaciones sobre la respuesta presente en el ejercicio que al no ser certera le

implica al niño devolverse sobre ella para validarla y encontrar generalizaciones. Otros ejercicios sugieren la imagen mental de movimientos y propiedades de cuerpos o figuras fortaleciendo la capacidad del estudiante para formular conjeturas que el ejercicio le permite comprobar. No obstante aunque los ejercicios presentados tienen potencial para permitir al estudiante razonar matemáticamente la manera como se presentan en el libro se aleja de algunos aspectos propuestos en los lineamientos como la relación de este proceso con situaciones problema, la justificación de procedimientos, la argumentación y discusión sobre la validez de una conjetura, la formulación de hipótesis, el dar cuenta del cómo y el porqué de los procesos seguidos para llegar a conclusiones, la utilización de argumentos propios, etc.

Se encontraron 12 ejercicios para el proceso de razonamiento (P.RL-L-R) caracterizados por requerir del niño ordenar ideas en su mente para llegar a una conclusión, el establecimiento de conjeturas, imaginar movimientos de figuras u objetos especialmente relacionados con giros y el establecimiento de variadas respuestas frente a una situación planteada. No obstante, los ejercicios encaminados al desarrollo de este proceso son pocos y no proponen al niño el establecimiento de afirmaciones abiertas a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones.



Ilustración 47: Figuras congruentes, Caminos del Saber 2, p. 216

En el indicador 3 “El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades” se encontraron ejercicios categorizados en el proceso de modelación (P.RL-L-M) que requieren de la abstracción de propiedades de objetos y figuras de modo que se pueda identificar similitudes entre ellas. De este proceso se encontraron siete ejercicios que le demandan al estudiante abstraer propiedades geométricas a partir de un modelo dado bien sea a través de la reproducción del modelo en sí mismo, la identificación de sus propiedades que conserven las características y el armado de recortables con ayuda de una plantilla. Al plantearse de esta manera no logra acercar al estudiante a la construcción de modelos propios, puesto que para ello se debe refinar la formulación de problemas que se puedan manejar en el aula, promoviendo la transformación del problema a una expresión matemática, hacer predicciones y validar modelos (MEN 1998).



Ilustración 48: Congruencia, Caminos del Saber 2, p. 212

En relación con el indicador “el libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales” se encontraron solamente tres ejercicios que sugieren la comunicación de ideas matemáticas y su explicitación tomando como punto de partida una imagen presente en un contexto real, tales ideas han de ser consignadas en el libro de forma escrita. Sin embargo, el libro no sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas partiendo de situaciones reales.



Ilustración 49: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 50

En el siguiente indicador “el libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos” que hace referencia al proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. De este proceso se destaca la ejercitación de procedimientos en este caso los geométricos; entendiéndose por procedimientos de tipo geométrico “las rutinas para construir un modelo del concepto geométrico para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el

plano” (MEN, 1998, p. 82). La ejercitación de procedimientos en el libro para grado segundo sobresale de entre los demás procesos encontrándose 38 ejercicios para tal fin. Los procedimientos o rutinas que propone el libro (encierra figuras, colorea figuras o cuerpos, retiene y completa) aunque son variados no exigen mayor esfuerzo en la comparación de procedimientos distintos y no se invita a los niños a que realicen sus propias estrategias y las comuniquen

Ahora bien, en relación con los estándares se obtiene el siguiente gráfico, producto del análisis de la frecuencia de aparición de las imágenes que aluden a ejercicios que le apuntan a los indicadores correspondientes a cada uno de los estándares (ver anexo 4, en CD adjunto):

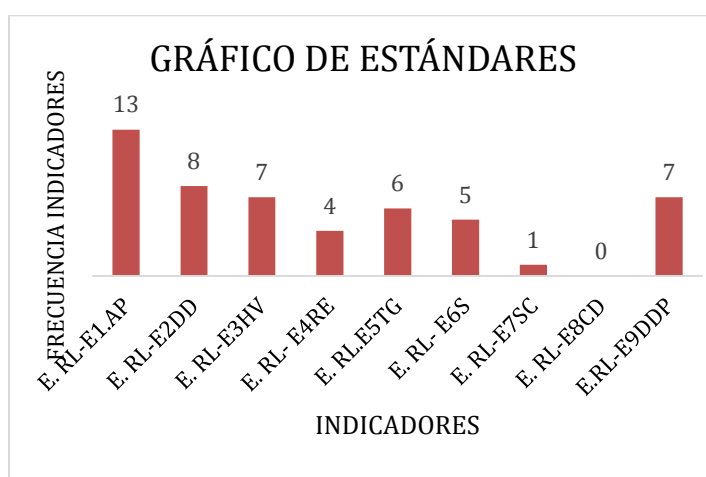


Gráfico 6: Estándares, Libro 2. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9, Construcción propia.

Se revisó cada uno de los ejercicios que propone el libro de segundo en relación con los estándares para primer ciclo de primaria y de acuerdo con los indicadores (ver matriz de indicadores en la metodología). Se obtuvieron los siguientes resultados:

8. Marca con un ✓, si la afirmación es verdadera y con una X, si es falsa.

- El paralelepípedo tiene dos caras que son cuadradas.
- El cubo tiene todas sus caras en forma rectangular.
- El cubo y el paralelepípedo son cuerpos redondos.
- El paralelepípedo tiene ocho vértices.



Ilustración 50: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 51

Para el indicador 6 “el libro sugiere establecer diferencias entre atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales para encontrar diferencias entre ellos”, se encontró que el libro de texto sugiere pocos

ejercicios para reconocer los atributos presentes en los objetos tridimensionales (apilables, no apilables; que ruedan, que no ruedan; tamaño, peso), al centrarse en el reconocimiento de las

propiedades de los cuerpos para lograr identificar las diferencias entre ellos, valiéndose del armado de recortables, reteñir plantillas de dibujo y respondiendo las preguntas del tipo ¿Cuántas caras, aristas y vértices tiene el cubo?

7. Reproduce cada paralelepípedo.

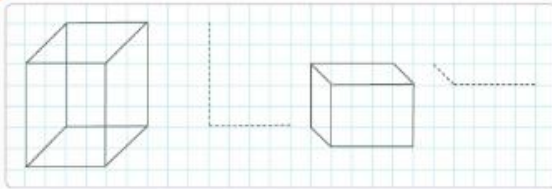


Ilustración 51: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 51

En cuanto el indicador 7 “el libro le propone al niño describir y representar gráficamente cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños”, se observó coherencia del libro con el indicador al proponer reteñir plantillas de dibujo y elaboraciones de las mismas de figuras o cuerpos en diferentes posiciones y tamaños. No

obstante el libro presenta debilidades por presentar actividades escasas para trabajar este ítem así como carencia de actividades que propicien la descripción de cuerpos y figuras.



Ilustración 52: Horizontalidad y verticalidad, Caminos del Saber 2, p. 106

En cuanto al indicador “el libro le sugiere al estudiante la identificación de las relaciones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad”, se encuentran ejercicios donde el estudiante debe practicar sobre los conceptos de verticalidad y horizontalidad presentados como ejes de

referencia para posicionar objetos al desplazarse en dirección derecha, izquierda, arriba y abajo. El libro expone el paralelismo y la perpendicularidad mediante conceptos que se definen así: “paralelismo si se observan dos rectas que no se cruzan y están a la misma distancia y perpendicularidad si dos líneas se cruzan formando letras similares a la T y a la L”. Conforme a lo anterior el libro número dos de la serie se distancia de lo que se propone el estándar al fomentar el reconocimiento del paralelismo y perpendicularidad desde la forma como se disponen las rectas.



Ilustración 53: Líneas como trayectorias, Caminos del Saber 2, p.105

Para el indicador “el libro explicita que el niño debe establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio”, se encontraron escasos ejercicios que ilustran relaciones espaciales en dos porciones de espacio el micro-espacio y el macro-espacio. Los ejercicios que ilustran las relaciones espaciales en

el microespacio sugieren identificar los movimientos de giro de los niños presentes en en este ejercicio se establecen relaciones espaciales con el microespacio al no requerir mayores desplazamientos por el espacio circundante ni presentarse objetos que sirvan como puntos de referencia. Para favorecer el trabajo con el macroespacio se encuentran ejercicios que buscan el trazo de líneas que conectan lugares representativos en un espacio rural. En libro no propone trabajo en el meso-espacio.

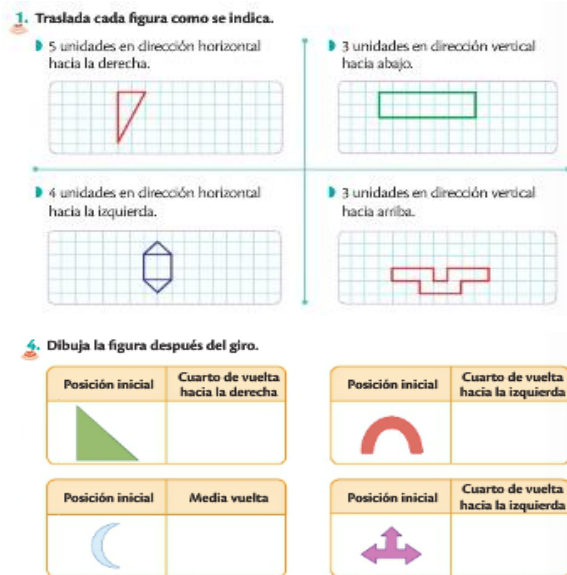


Ilustración 54: Traslación, Caminos del Saber 2, p. 210 y 214

a las manecillas del reloj. En relación con este indicador se presentan seis ejercicios en los que sobresale la aplicación de traslaciones a figuras partiendo de su posición inicial para moverla atendiendo a unos criterios de dirección y desplazamiento (avanzar tantas unidades) visualizando su posición final.



Ilustración 55: Simétricas, Caminos del Saber 2, p.208

En referencia con el indicador “**el libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura**”, el libro propone al estudiante aplicar traslaciones tomando como punto de partida la posición inicial del objeto o figura que sigue un desplazamiento controlado por una dirección y unas unidades de medida determinantes de su posición final. El libro presenta además ejercicios donde se aplican giros en una figura tomando en consideración un ángulo de giro (un cuarto de vuelta, media vuelta y una vuelta completa) y sentido que puede o no ser contrario

En relación con el indicador “**el libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño**”, se proponen ejercicios que posibilitan el trazo de un eje de simetría a fin de reconocer simetrías en imágenes y dibujos. Dentro de los ejercicios presentados sobresalen ejercicios que sugieren al estudiante la continuación de medio dibujo

tomando como punto de partida la recta que marca el eje de simetría. Estas dos formas de aplicar simetrías se alejan del propósito del indicador a saber, promover la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño (música, danza, pintura, escultura, teselaciones, etc.), aunque se presentan objetos que están en la realidad del estudiante (osos de peluche, maletas, casas Etc.) no es evidente la relación con el arte y el diseño aspecto esencial que refiere el estándar.



Ilustración 56: Congruencias, Caminos del Saber 2, p. 217

El siguiente indicador “**el libro propone que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción**”. En concordancia con el indicador el libro favorece la distinción entre figuras semejantes y congruentes

pero no como lo plantea el estándar, esto es valiéndose de ejercicios de ampliación y reducción, sino que se parte de una definición acompañada de un ejemplos y ejercicios mediante los que se busca la discriminación entre figuras semejantes y congruentes.

En cuanto al indicador “**El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras**”, el libro de texto para grado segundo no promueve la realización de construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras lo cual podría convertirse en un factor incidente para comprender el sentido de los conocimientos asociados con los cuerpos y figuras.



Ilustración 57: Traslación, Caminos del Saber 2, p. 211

En relación al último indicador “**el libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio**”, se encontraron ejercicios que implican la traslación de una persona, objeto o figura en el plano de una o varias páginas del libro relacionando los conceptos de dirección, distancia y posición. Se

sugiere que el maestro proponga experiencias que acerquen a los niños al estudio del concepto de traslación mediante el desplazamiento de objetos sobre el plano del piso así como la utilización de su propio cuerpo en el espacio circundante (MEN, 1998).

De acuerdo con el análisis elaborado con el instrumento Número 2, se observa que el libro de segundo de la serie Caminos del Saber aborda objetos propios de la Geometría a la luz de algunos procesos generales vistos desde una perspectiva que se acomoda a una visión de la enseñanza de la Geometría como una transmisión de saberes construidos. Destacándose el proceso de ejercitación de procedimientos (no se encontraron ejercicios de elaboración y comparación de procedimientos), seguido del razonamiento, la modelación y quedando relegado el proceso de comunicación y resolución de problemas.

Análisis del contenido de acuerdo con el referente matemático

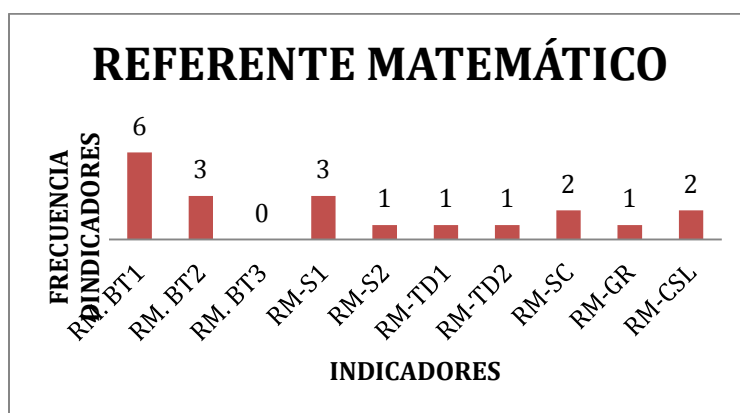


Gráfico 7: Referente matemático, Libro 2, Construcción propias

1. Observa las imágenes. Luego, completa las afirmaciones con el nombre del objeto.



- ▶ La _____ tiene una superficie curva.
- ▶ La _____ tiene superficies planas y curvas.
- ▶ La _____ tiene solo superficies planas.

Ilustración 58: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 48

En el primer indicador de esta categoría es **“el libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas”**.

Con relación al indicador el libro presenta imágenes reales consideradas como elementos representativos de los objetos tridimensionales destacándose las de vista múltiple entendida desde los lineamientos curriculares como “la representación de los objetos a través de una serie fragmentada de vistas relacionadas” (MEN, 1998, p.39). Se puede entonces afirmar que el libro brinda representaciones reales de los objetos tridimensionales, sin embargo se presentan debilidades al predominar una sola vista de los objetos.

Cuadrado y rectángulo

El **cuadrado** y el **rectángulo** son figuras planas que tienen cuatro lados y cuatro vértices, los lados opuestos son paralelos y los lados que comparten un vértice son perpendiculares.

Ejemplo

Observa las partes del cuadrado y el rectángulo.



Círculo

El **círculo** es una figura geométrica curva que está limitada por una circunferencia.

Ejemplo

Observa el círculo y la circunferencia que lo rodea.



Ilustración 59: Formas planas, Caminos del Saber 2, p. 161 y 166

Un tercer indicador es “**el libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares**”. Al respecto el libro presenta ilustraciones muy escasas tanto de polígonos como poliedros irregulares entre los cuales sobresale el rectángulo, el trapecio y el prisma cuadrangular elementos usados en el libro de texto para respaldar una definición o para servir de apoyo en una actividad encaminada a la identificación de sus propiedades básicas (Número de vértices, de caras y forma de las mismas). Con todo, es posible que la presencia de elementos irregulares en el libro no logre concientizar al estudiante de la regularidad como criterio de clasificación.

Figuras simétricas

Una figura es **simétrica** si se puede dividir en dos partes exactamente iguales, la línea que las divide se llama **eje de simetría**.

Ejemplo

Observa la siguiente casa que se dividió en dos partes iguales.



Ilustración 60: Figuras simétricas, Caminos del Saber, 2 p. 208

Al respecto del indicador “**el libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad**”, se encuentran ilustraciones que dan cuenta de que el libro de texto desarrolla el concepto solo de simetría axial que se toma como base para que los estudiantes lo apliquen en algunos objetos presentes en la realidad.

Traslación

Trasladar una figura es moverla en dirección horizontal a la derecha o izquierda, o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo.

Ejemplo

Observa la **traslación** del tractor que es 9 unidades en dirección horizontal hacia la derecha.



Ilustración 61: Traslación, Caminos del Saber 2, p. 210

En el indicador “**el texto escolar desarrolla el concepto de traslación y/o desplazamiento**” se proponen tareas que precisan aplicar la definición de traslación presentada por el libro como la acción de “mover una figura en dirección horizontal, a la derecha o izquierda, o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo”. Cabe señalar que aunque el texto escolar desarrolla el concepto de traslación y desplazamiento no invita al estudiante a reflexionar sobre

el cambio de posición que se produce sobre una figura una aplicarle dicha transformación aspecto relevante para concluir que los movimientos rígidos en el plano no alteran la forma y las dimensiones de una figura.



Ilustración 62: Traslación, Caminos del Saber, p. 211

En el quinto indicador “**el texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud y dirección**”, se evidencia la presentación del concepto de traslación apoyado por un ejemplo que invita a observar el movimiento realizado de la traslación de los objetos (los niños en la bicicleta, y los aviones), para luego completar, escribiendo la dirección que llevan, especificando hacia la derecha o hacia la izquierda.

La noción de dirección no es explícita. La ilustración puede ser confusa porque la imagen del niño en la bicicleta parece que se dirigiera hacia el frente y no hacia un lado, la flecha es la que le indica en realidad la dirección del movimiento. En cuanto a la magnitud, el ejercicio no lo visibiliza, pero otros ejemplos del libro muestran el movimiento de objetos en una cuadrícula y la indicación de un número determinado de unidades a mover (número de casillas a desplazar).

Congruencia y semejanza

Dos figuras son **congruentes** cuando tienen la misma forma y el mismo tamaño.

Dos figuras son **semejantes** cuando tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño.

Ejemplos

1. Los aviones de la imagen son **congruentes**, porque tienen la misma forma y el mismo tamaño.



2. Los carros de la imagen son figuras **semejantes**, porque tienen la misma forma pero no el mismo tamaño.



Ilustración 63: Congruencia y semejanza, Caminos del Saber 2, p. 216

En el siguiente indicador “**el texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas**” se presenta la introducción del concepto de congruencia entre figuras como “dos o más figuras son congruentes si tienen la misma forma y el mismo tamaño”, y semejanza como “aquellas figuras u objetos que conservan la misma forma pero no el mismo tamaño” además se exponen ejemplos donde es posible observar la diferencia de los conceptos. Al respecto se puede afirmar que el libro diferencia los conceptos de semejanza y congruencia, pero no

propone ejercicios que permita ver el “origen activo, dinámico de los conceptos geométricos que dejan en la penumbra las transformaciones” (MEN, 1998, p. 40) ello podría lograrse por medio de ejercicios de homotecias para la semejanza.

Giros

Un giro es un movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma. Los giros pueden ser de un cuarto de vuelta o de media vuelta.

Ejemplo

Observa los giros que puede realizar Daniela.

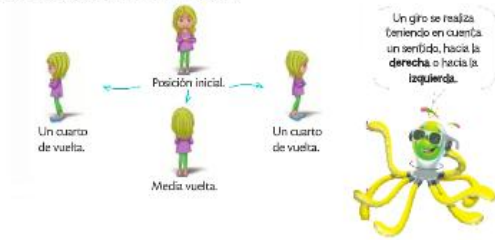


Ilustración 64: Giros, Caminos del Saber 2, p. 213

Para el indicador “El libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y dirección” el libro de texto expone el concepto de giro entendido como “el movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma”, y sus elementos constitutivos: magnitud y dirección de manera implícita. La magnitud entendida como el ángulo de giro expresado en términos de media vuelta y vuelta completa y de sentido expresado en términos de derecha e

izquierda.

6. Une cada cara coloreada con la figura plana correspondiente.

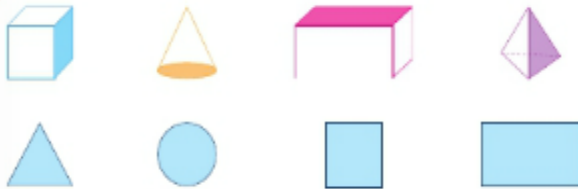


Ilustración 65: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 167

En cuanto al indicador “El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos”, el libro de texto para grado segundo no propone acciones para distinguir las relaciones entre líneas superficies y cuerpos por dos razones, la

primera el libro de texto presenta relaciones de paralelismo y perpendicularidad solo entre rectas siendo débil en cuanto al reconocimiento de estas relaciones en cuerpos y figuras; la segunda, el libro de texto presenta los componentes básicos de los sistemas geométricos como punto, línea, plano, segmentos de recta, figuras compuestas por ellos y objetos tridimensionales de manera aislada solo con una excepción que obedece a un ejercicio que propone una representación de las relaciones existentes entre figuras y cuerpos tridimensionales que resulta insuficiente para responder a al propósito del indicador y al desarrollo del pensamiento espacial mediante la Geometría activa propuesta en los Lineamientos tomando como antecedente “la primacía de las figuras muertas y de las relaciones de paralelismo y perpendicularidad de rectas y las de igualdad o congruencia o semejanza de figuras ocultaron el origen activo, dinámico de los conceptos geométricos” (MEN, 1998, p. 40), propone la geometría activa como “una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio” (MEN, 1998, p. 38).

Análisis de acuerdo al referente cognitivo

Esta categoría se divide en las subcategorías “dificultades y errores”, estos últimos a su vez clasifican en: errores conceptuales, errores asociados a la construcción de las formas planas y errores asociados a la construcción de los conceptos espaciales. El siguiente gráfico muestra la frecuencia de los indicadores en el análisis del contenido del libro de segundo de acuerdo con esta categoría:

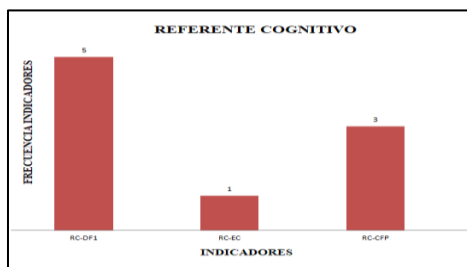


Gráfico 8: Referente cognitivo, Libro 2. Construcción propia.



Ilustración 66: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p.167

Dentro de las dificultades “causadas por la secuencia de actividades propuestas: el libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos”, se encontraron seis ejercicios que evidencian errores de edición reflejado en los objetos que no permiten ver algunos de los segmentos del triángulo y del rectángulo sus vértices y una de las aristas del prisma rectangular como partes constitutivas de cada una de las figuras y cuerpos mencionados.



Ilustración 67: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 48

En los errores conceptuales bajo el indicador “el libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la Geometría”, se encuentra un concepto erróneo en la definición de “cuerpos redondos” al referirse a estos como aquellos que tienen una “cara curva”. Al encontrarse que la designación “cara curva” resulta poco apropiada si se tiene en cuenta que el vocablo cara según Díaz Godino y Ruiz

(2004) alude a una región plana limitada por una curva poligonal entendiéndose esta como aquella “formada por segmentos unidos por sus extremos” (p. 199) propiedad que evidentemente no se aplica para referirse a la base que compone los conos y cilindros por ser esta una región plana limitada por una curva cerrada convexa. Otro error observado tiene que ver con el empleo del vocablo “cara plana” para referirse al concepto de “cara” lo cual es inadecuado y podría conducir a la conclusión errónea de que tanto poliedros como objetos redondos se conforman de caras.

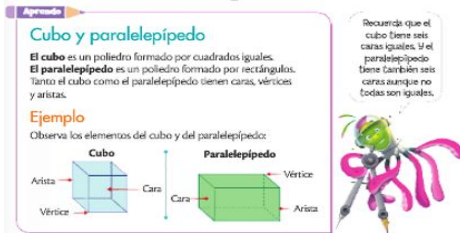


Ilustración 68: *Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 2, p. 49*

Dentro del indicador se presenta un error asociado con las propiedades de los objetos tridimensionales tiene que ver con la designación que da el libro al concepto “paralelepípedo” como sólido conformado por rectángulos que resulta errónea en comparación con lo expuesto en Cañizares (2001, citado en Castro, Ed) donde se afirma que los paralelepípedos son poliedros que cumplen con la

condición de poseer caras laterales y bases que son siempre paralelogramos es decir que se presentan paralelos uno respecto del otro.

La Geometría presente en el libro de tercero

Ilustración 69: *Índice. Caminos del Saber 3, p. 6*

aleatorio. Además, incluye una serie de actividades complementarias a cada módulo que contienen ejercicios que afianzan y transversalizan los temas vistos en cada módulo: Soluciono problemas, Calculando, Enlázate con... Regla y compás, Competencias ciudadanas y, Y esto que aprendí, ¿para qué me sirve? En la sección denominada Pensamiento espacial, se desarrollan los contenidos correspondientes a la Geometría, dedicando 24 páginas de las 240 páginas totales que tiene el libro representando el 10% del contenido del texto, en comparación con las 115 páginas que dedican al desarrollo del pensamiento numérico.

El texto escolar para grado tercero se encuentra organizado en cuatro Módulos, cada uno de ellos dividido a su vez en cinco secciones denominadas según el pensamiento que exponen en su orden así: Pensamiento numérico, Pensamiento espacial, Pensamiento métrico, Pensamiento variacional y Pensamiento

Los contenidos de Geometría propuestos para este curso son:

El Módulo 1 se denomina Líneas, y propone el aprendizaje de los conceptos de Recta y Semirrecta, Rectas Paralelas, Rectas Perpendiculares y Segmento, dando la definición de los conceptos acompañados de ejemplos que facilitan su comprensión, y a continuación propone una serie de ejercicios para que el estudiante afiance los conceptos aprendidos.

En el Módulo 2, denominado Ángulos y Polígonos se desarrollan los conceptos de Ángulos, Polígonos y, Congruencia y Semejanza entre figuras planas. De igual manera, se presenta la definición de los conceptos y se brindan ejemplos que mejoran la comprensión de los mismos, así como también, propone actividades que posibilitan la práctica y refuerzo de los conceptos estudiados.

El Módulo 3, aborda los Cuerpos geométricos, definiendo los conceptos de: Cubo y Paralelepípedo, Prismas y Pirámide, distinguiendo el número y forma de sus caras y/o bases, vértices y aristas que los conforman. A continuación, propone algunos ejercicios que le permiten al estudiante el afianzamiento y abstracción de los conceptos mencionados, empleando para ello actividades en las cuales identifique los elementos que conforma a dichos cuerpos (retiniendo o resaltando), así como proporciona los desarrollos planos para que el estudiante luego de recortar, armar y pegar reconozca los atributos y propiedades que caracterizan a estos sólidos.

Finalmente, el Módulo 4 dedicado a los Movimientos en el plano, presenta los conceptos de: Reflexión, Simetría, Traslación y Construcción de mosaicos (Teselados). En el módulo se presenta la definición de los conceptos seguidos de algunos ejemplos para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, para luego desarrollar algunas actividades que se espera que refuerce lo aprendido mediante la práctica y la repetición.

Análisis de acuerdo al referente legal

De acuerdo con el análisis realizado a cada una de las imágenes del texto escolar para el grado tercero, se obtuvieron los siguientes resultados (ver anexo 4 en CD adjunto). Para el desarrollo de los Procesos Generales se logró la siguiente gráfica considerando la frecuencia de aparición de los procesos en los ejercicios propuestos en el libro:

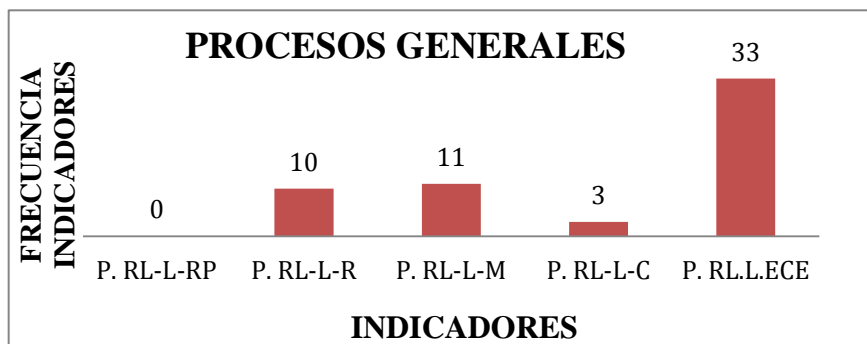


Gráfico 9: Procesos generales, Libro 3. *RL-L-RP*: Resolución de problemas; *P. RL-L-R*: Razonamiento, *P. RL-L-M*: Modelación; *P. RL-L-C*: Comunicación; *P. RL-L-ECE*: Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Construcción propia.

La gráfica muestra que la Resolución de problemas (**P. RL-L-RP**) está ausente dentro de los ejercicios que propone el libro de texto para el desarrollo del pensamiento espacial, al no cumplir con el primer indicador que refiere “**el libro presenta situaciones enmarcadas en la vida cotidiana en las que se le propone al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas**”, porque no proporciona situaciones cotidianas y reales donde el estudiante pueda emplear los conceptos matemáticos, o requieran ser interpretados desde el lenguaje matemático o se generen estrategias propias aplicables para su resolución, como tampoco potencia la discusión de ideas, relaciones matemáticas y modelos (MEN, 1998, p.52). Es de anotar que la resolución de problemas se encuentra presente en el texto escolar solo en la sección del Pensamiento numérico y no en actividades que busquen desarrollar el pensamiento geométrico.

5. Lee y completa.

- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de cuadrado tiene _____ caras laterales.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de _____ tiene 5 caras laterales.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de hexágono tiene _____ vértices.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de pentágono tiene _____ aristas.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de _____ tiene 9 aristas.



Ilustración 70: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 161

El proceso de Razonamiento (**P. RL-L-R**) se propone en 10 ejercicios, que le exigen al estudiante razonar, es decir, “ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (MEN, 1998, p. 54), para ello es necesario la comprensión de los conceptos dados para que pueda pensar y relacionar dichos

conceptos con las situaciones que se le plantean. Sin embargo, no se brinda el espacio para proponer estrategias, justificar procedimientos o presentar otros ejemplos a un problema formulado. Es así como el indicador 2 que menciona “**El libro de texto le permite al estudiante razonar**

matemáticamente”, se cumple de manera parcial, pues en los pocos ejercicios que propone le solicita al estudiante responder preguntas a situaciones planteadas sin mayor argumentación, que no dan cuenta del porqué de sus decisiones, de las estrategias que propone y de los ejemplos que usa para dar soporte a sus ideas.

2. Arma un prisma con el recortable 4. Luego, responde.

- ▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____
- ▶ ¿Qué forma tiene la base? _____
- ▶ ¿Cómo se llama el prisma? _____
- ▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____
- ▶ ¿Cuántos vértices tiene? _____



Ilustración 71: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 161

recortables que sugiere el texto escolar de los desarrollos planos de algunos cuerpos (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides), pero no invita al estudiante a crear y elaborar modelos propios que se ajusten a una necesidad.

Así el tercer indicador que se refiere sí **“El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades”**, propone al estudiante el uso de “modelos” que le permiten la abstracción de propiedades de los cuerpos geométricos, representados en los desarrollos planos del cubo, el paralelepípedo, el prisma pentagonal y dos pirámides (recortables proporcionados por en el texto), con el propósito de reforzar los conceptos aprendidos mediante la práctica.

En cuanto a la Modelación (**P. RL-L-M**), se encontraron 11 ejercicios que le permiten al estudiante la abstracción de los atributos (por observación y en la manipulación de los objetos) y propiedades de un modelo dado, especialmente en la utilización de los

2. Observa los dibujos de los baúles y las llaves. Luego, responde.



- ▶ ¿Cuáles dibujos son congruentes? _____
- ▶ ¿Es el color de los baúles importante para saber si son congruentes o no? _____
- ▶ ¿Por qué? _____

Ilustración 72: Congruencia, Caminos del Saber 3, p. 103

presentes en la realidad del estudiante en el aula y en otros contextos.

De acuerdo a lo anterior, el cuarto indicador menciona que **“El libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales”**, encontrándose muy pocos ejercicios que le permiten al estudiante manifestar sus ideas, comprender, interpretar y evaluar con argumentos situaciones que se le plantea, y generalmente responder al por qué de una situación dada no posibilitando la discusión entre pares, la divulgación de saberes y la

El proceso de Comunicación (**P. RL-L-C**), se desarrolla de forma mínima con apenas 3 ejercicios, en los que se le solicita al estudiante argumentar sus respuestas, aunque no brinda el espacio para la socialización entre pares y el debate, así como a plantear nuevos cuestionamientos, o ejemplos

formulación de inquietudes, actividades que podrá proponer el docente para el mejor aprovechamiento del texto escolar y para la mediación en la comprensión y asimilación de los conceptos presentados.

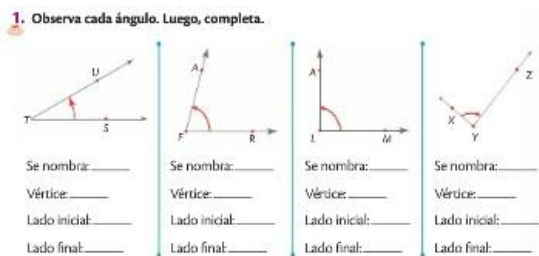


Ilustración 73: Ángulos, Caminos del Saber 3, p. 98

Por su parte, la gráfica muestra que la mayoría de los ejercicios que propone el libro escolar se clasifica dentro del proceso de Elaboración, Comparación y Ejercitación (P. RL-L-ECE) con un total de 33 ejercicios, donde la ejercitación o seguimiento de pasos para dar respuesta a un planteamiento o para la realización de una tarea son

la constante, no presentando ejercicios que le permitan al estudiante la comparación ni la elaboración propia de nuevos procedimientos.

De esta manera, el quinto indicador que sugiere sí **“El libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos”**, se encontró que el libro propone ejercicios que le implican al estudiante la aplicación de procedimientos de tipo geométrico, donde se requiere graficar “construir gráficas mediante uno o más cálculos, utilizando puntos o propiedades conocidas del objeto que se va a representar” y transformar “transformar un objeto matemático aplicando una transformación para obtener un nuevo objeto matemático” (MEN, 1998, p.82), este indicador se ve reflejado en la mayoría de los ejercicios que propone el texto escolar (33 ejercicios), caracterizados por la reproducción de pasos ordenados para la resolución de actividades, se tratan generalmente de ejercicios que le solicitan al estudiante realizar trazos que parten de un punto referente (rectas perpendiculares y paralelas), completar figuras en el plano (simetrías), completar datos con respecto a la identificación de las propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos.

El análisis con respecto a la cantidad de ejercicios presentados a través de las ilustraciones que el libro de texto muestra del desarrollo de los conceptos relacionados con los Estándares arrojó la siguiente gráfica (ver Anexo 4 en CD adjunto):

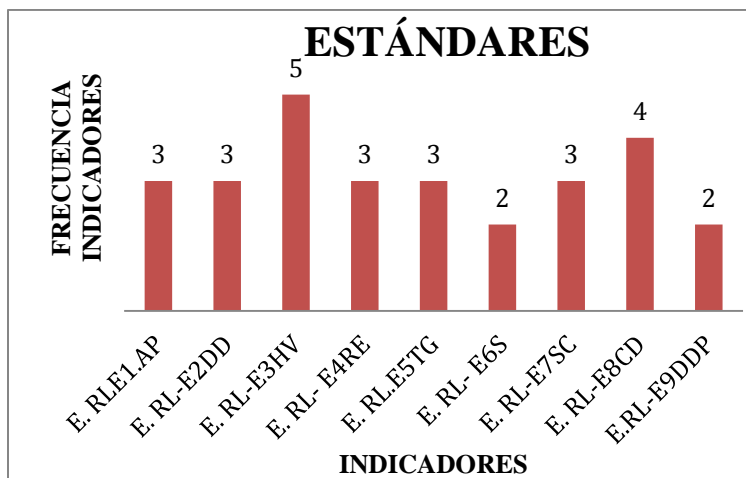


Gráfico 10: Estándares, Libro 3. E. RLE1-AP: Estándar 1; E. RL-E2DDE: Estándar 2; E-RL-E3HV: Estándar 3; E-RL-E4RE: Estándar 4; E-RL-E5TG: Estándar 5; E-RL-E6S: Estándar 6; E-RL-E7SC: Estándar 7; E-RL-E8CD: Estándar 8; E-RL-DDP: Estándar 9. Construcción propia.

De acuerdo con los resultados que muestra la gráfica podemos inferir lo siguiente a cada indicador:

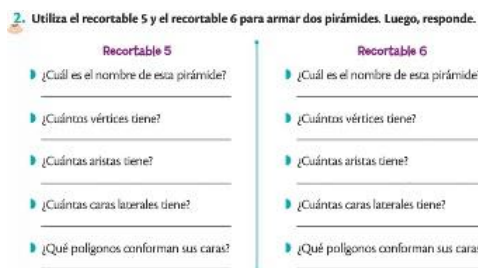


Ilustración 74: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 163

El primer indicador “**El libro sugiere establecer diferencias entre atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales para encontrar diferencias entre ellos**”, se hallan ejercicios que promueven el uso de los recortables contenidos en las últimas páginas del texto,

con el objeto de reconocer las propiedades de los cuerpos geométricos (vértices, aristas y cara laterales), más que de sus atributos (color, tamaño...), así como la comparación entre cuerpos geométricos y sus respectivos desarrollos planos.

De esta manera dicho indicador se cumple, puesto que formula algunos ejercicios donde el estudiante tiene la posibilidad de manipular objetos tridimensionales (mediante la construcción de los desarrollos planos de algunos cuerpos geométricos) y con ellos identificar sus propiedades estudiadas con antelación (vértices, aristas, caras laterales y bases poligonales).

Por otra parte, en dos de los ejercicios se formula la comparación, de dos cuerpos familiares entre sí (cubo y paralelepípedo, y pirámide cuadrangular con pirámide pentagonal) en los cuales se le solicita al estudiante responder a las preguntas acerca de las propiedades que identifica y que puede percibir mediante su manipulación, comparación y verificación de las diferencias entre los cuerpos presentados.

El segundo indicador plantea que “**El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños**”, promueve el dibujo y la descripción de figuras y cuerpos geométricos, encontrándose 3 ejercicios que proponen el dibujo de figuras y cuerpos según las propiedades aprendidas en el estudio de la simetría y en la construcción de cuerpos tridimensionales, aunque no promueve la descripción de dichas construcciones. Este indicador se cumple de forma incompleta, puesto que le solicita al estudiante la elaboración de dibujos que representen los conceptos aprendidos teniendo en cuenta sus propiedades y elementos característicos, pero no sugiere describir sus construcciones o las transformaciones que esas figuras y cuerpos han sufrido, como su tamaño o posición finalmente adoptada, comentando posibles problemas en la construcción realizada, etc.



Ilustración 75: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 163 y 215

Los datos presentados en la gráfica muestra que el libro de texto del grado tercero privilegia el tercer indicador que enuncia “**El libro le sugiere al estudiante el trabajo con rectas ubicadas y relacionadas horizontal, vertical, paralela y perpendicularmente**”, formulando 5 ejercicios donde propone la realización de trazos perpendiculares y paralelos con respecto a una recta de referencia sugerida por el mismo texto, y empleando herramientas como la escuadra de 30 grados para la construcción de trazos perpendiculares. Sin embargo, no explicita las nociones de horizontalidad y verticalidad, aunque presenta imágenes de rectas y semirrectas en estas posiciones. Como tampoco muestra objetos cotidianos (diferentes a las escuadras) que favorezcan la comprensión y abstracción de los conceptos a los que refiere el indicador.

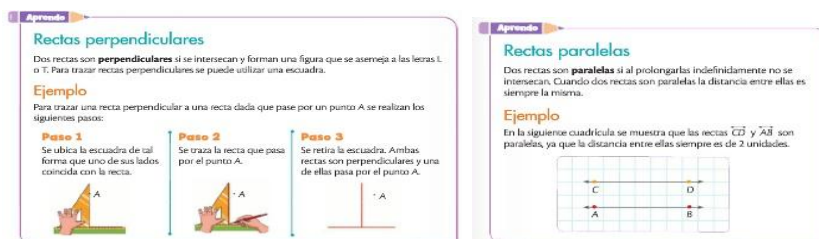


Ilustración 76: Rectas, Caminos del saber 3, p.48 y 47

En la presentación de los conceptos de rectas paralelas y rectas perpendiculares, se presentan actividades en las cuales el estudiante traza una recta tomando como referente un punto demarcado cerca de una recta trazada, o escogiendo en un conjunto de rectas y semirrectas trazadas en un plano dependiendo una condición establecida (perpendicularidad o paralelismo). Es de mencionar que las rectas paralelas que se presentan en el texto siempre tienen la misma longitud y ubicación de los puntos que las limita, pudiendo generar aprendizajes erróneos haciendo creer al estudiante que el paralelismo es sinónimo de igual longitud y si las rectas son de longitudes diferentes no serían paralelas.

Otro aspecto que cabe mencionar es el uso exclusivo de representaciones abstractas de los conceptos de paralelismo y perpendicularidad mediante la presentación exclusiva de rectas que complejizan su comprensión, e impiden la posibilidad de comprender los conceptos a partir de la posición de los objetos disponibles en la realidad del estudiante.



Ilustración 77: Traslación, Caminos del Saber 3, p. 217

El cuarto indicador propone si **“El libro explicita que el niño debe establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio”**, del

que se hallaron 3 ejercicios donde se establecen relaciones con el microespacio del estudiante, mediante la manipulación, interpretación y descripción del espacio cercano a sí mismo, analizando posición y dirección en el caso del estudio de las transformaciones geométricas: traslación.

En el libro no se hallaron ejercicios que explicitan dichas nociones, los ejercicios que propone en torno a las transformaciones geométricas para el caso del movimiento de traslación le implican al estudiante establecer relaciones espaciales entre la imagen mostrada y su percepción mental de la figura propuesta en el plano (cuadrícula) siendo una representación del micro-espacio. En cuanto al meso-espacio, el libro no propone ejercicios que le posibiliten al estudiante la percepción y movimiento de su cuerpo en un plano determinado, estableciendo relaciones con un referente que le permita describir y ser consciente de los cambios en su posición o de objetos cotidianos pues, solo muestra el desplazamiento de polígonos. El macro espacio, requiere representaciones del espacio más complejas que permitan la visualización de entornos más amplios, donde situar objetos con respecto a un punto de referencia.

Las imágenes que muestran los diferentes temas del libro en la geometría, no muestran ejercicios donde se intente comprender el espacio circundante al estudiante, el entorno que le permite

relacionarse con los objetos, consigo mismo y con otros, de allí que se dificulte la orientación en el espacio.

De la misma manera, el libro propone 3 ejercicios donde se observa el requerimiento del quinto indicador que manifiesta **“El libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura”** Ejercicios que se proponen para el estudio de la traslación de figuras en un plano (cuadrícula), el niño dibuja una figura sugerida moviéndola las unidades solicitadas en sentido derecha o izquierda con respecto a la figura inicial o posición propuesta por el libro de texto (no explicita como posición inicial). Cabe aclarar que el libro para el grado tercero no presenta el concepto de Giro.



Ilustración 78: Traslación, Caminos del Saber 3, p. 217

En cuanto al concepto de traslación, el libro emplea representaciones de polígonos en el plano (cuadrícula), que el niño debe mover un determinado número de unidades (cuadros de la cuadrícula) y en la dirección que se le indica sea derecha o izquierda. Sin embargo, no se hace consciente al estudiante de la posición inicial (lugar de la figura propuesta) ni de la posición final o lugar de llegada (lugar en el que el niño dibuja la figura según las condiciones propuestas).



Ilustración 79: Simetría, Caminos del Saber 3, p. 216

El sexto indicador enuncia **“El libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño”**, para el cual se hallaron sólo dos ejercicios sobre el concepto de Simetría, uno empleando una hoja de papel para la

elaboración de una figura simétrica, el otro a través de completar una imagen dada. Sin embargo, las actividades no explicitan el uso del concepto aplicado al arte y al diseño de objetos empleados en la cotidianidad del estudiante, o en obras como la pintura, la danza, los tejidos, etc.

Para este indicador el libro expone el concepto de simetría empleando imágenes animadas de una mariposa, la silueta de un niño y de flores. También menciona que una imagen puede tener más de

un eje de simetría, aunque sólo muestra uno: el vertical. Además, no sugiere la aplicación de la noción a otros contextos o a la creación de ejemplos propios del estudiante.

En el indicador siete **“El libro propone que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción”**, para este estándar el libro proporciona varios ejercicios en los cuales el estudiante refuerza los conceptos a partir de la reproducción de figuras en un plano, sin embargo, se tomaron tan sólo 3 ejercicios que se acercaban más a los requerimientos del estándar, de los cuales tan sólo uno permitía la reproducción de una imagen empleando la noción de ampliación (elaboración del rompecabezas del oso), aunque el libro no menciona las técnicas de ampliación y reducción de figuras.

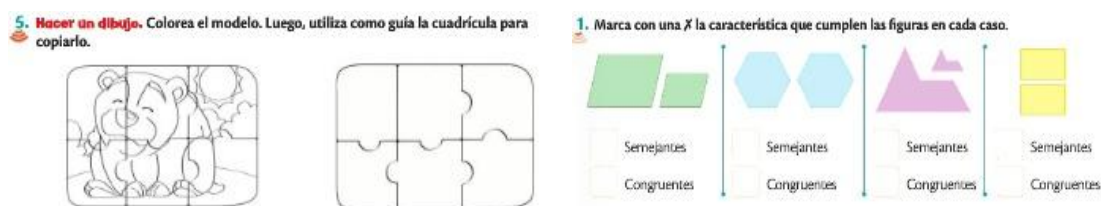


Ilustración 80: Semejanza y congruencia, Caminos del Saber 3, p.104 y 105

El indicador se presenta de manera parcial, pues, aunque se le ofrece al estudiante la comparación entre figuras (polígonos), no se promueve el uso de ejercicios de ampliación o reducción de estas, tan sólo en una de las actividades se le sugiere al estudiante la representación de un rompecabezas cuya imagen es un oso, el cual debe ser reproducido en una plantilla. La ampliación es casi que imperceptible lo que hace confuso descubrir que se trata de una ampliación. Es de resaltar, que dicha actividad se encuentra sugerida para el afianzamiento del concepto de Congruencia, siendo un ejemplo equivocado porque la congruencia entre figuras se refiere a que tales imágenes cumplen la condición de poseer la misma forma y tamaño, y al realizar la ampliación el atributo de tamaño cambia convirtiéndose en un ejemplo de semejanza.

Uno de los ejercicios propuestos le implica al estudiante evaluar la validez o la falsedad de los enunciados que propone acerca de las relaciones existentes entre congruencia y semejanza. Cuestionando y revalidando sus saberes.

El octavo indicador menciona **“El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras”**, y propone 4 actividades que promueve la construcción de cuerpos geométricos mediante el uso de los desarrollos planos (recortables) que ofrece el libro del cubo, el paralelepípedo, un prisma y dos pirámides, con ellos se posibilita la manipulación de los cuerpos logrando la apropiación de los conceptos y propiedades de estos.

2. Utiliza el recortable 2 para construir un cubo y el recortable 3 para construir un paralelepípedo. Luego, responde.

¿Cuántas caras tiene un cubo? _____

¿Cuántas aristas tiene un cubo? _____

¿Cuántos vértices tiene un cubo? _____

¿Cuántas caras tiene un paralelepípedo? _____

¿Cuántas aristas tiene un paralelepípedo? _____

¿Cuántos vértices tiene un paralelepípedo? _____

4. Encierra el modelo plano que permite construir el prisma.

Ilustración 81: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 159 y 161

Sin embargo, el libro de texto no brinda ejercicios que le sugieran al estudiante el diseño y la construcción de representaciones que contengan figuras y cuerpos geométricos, sólo ofrece dos ejercicios donde se le solicita al estudiante el dibujo de una figura a la que posteriormente le aplica la reflexión, y en los cuerpos geométricos le pide que dibuje dos pirámides que cumplan con las condiciones que le solicita el enunciado. Pero no se fomenta la creación de cuerpos o de arreglos de mayor complejidad, y para el caso de los recortables, el libro limita su uso al armado y a la identificación de las propiedades de los cuerpos, pero no se propone por ejemplo la creación de objetos que cubran una necesidad, o faciliten el transporte o empaque de otro objeto, ni se problematizan situaciones que requieren la fabricación de un sólido con ciertas condiciones.

2. Observa la imagen. Luego, escribe la traslación que realizó cada niño a su rombo con respecto al rojo.

Mi rombo es azul. David

El mío es el rombo morado. Sara

El mío es el rombo amarillo. Juan

El mío es el rombo verde. Ana

Ana: _____ Juan: _____

David: _____ Sara: _____

Ilustración 82: Traslación, Caminos del Saber 3, p. 217

El noveno indicador refiere que “El libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio”, se evidencia en 2 ejercicios, propuestos en el desarrollo del concepto de traslación, allí se

le propone la realización de movimientos de figuras planas (polígonos) en un plano (cuadrícula), mostrando de forma gráfica la posición inicial y final de las figuras, la dirección (derecha o izquierda, arriba o abajo) y distancia (número de unidades que se desplaza la figura en el plano). En cuanto a la forma como define los conceptos, el libro no brinda una noción exacta como tal, sino que los muestra empleando un ejemplo, en el que se colocan dos polígonos sobre una cuadrícula separados por una flecha, y un enunciado que indica el número de unidades (cuadros de la cuadrícula) que se desplaza el polígono y hacia donde deberá moverse. Así la dirección indica hacia dónde se mueve la figura (derecha o izquierda), la distancia es el número de unidades en que se mueve el polígono en la cuadrícula y la flecha indica el sentido hacia el cual debe hacerse el desplazamiento.

Análisis de acuerdo al referente matemático

El análisis del libro de texto con relación al Referente Matemático arrojó los siguientes resultados de acuerdo con la frecuencia en que se hallaron expuestos los conceptos matemáticos:

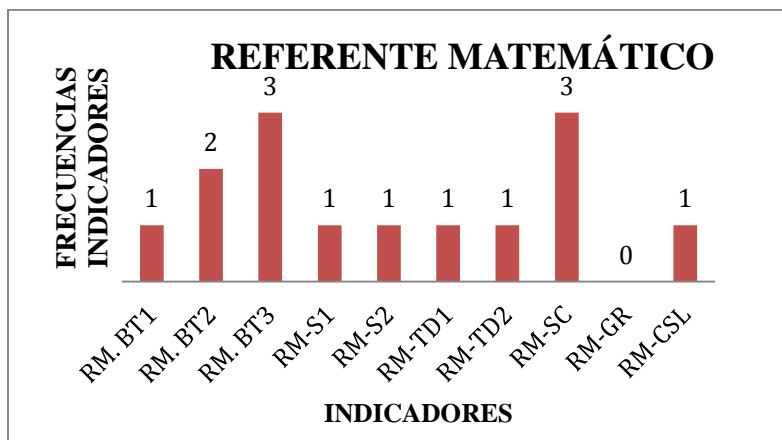


Gráfico 11: Referente matemático. Construcción propia.

Se halló una misma frecuencia entre los indicadores que enuncian: “El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares”, y “El texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas” con una frecuencia de 3 ejercicios en cada caso, en su orden le sigue el indicador que promueve “El texto escolar representa las diferentes características de los polígonos (número de lados, número de vértices” con dos ejercicios, y continúa en una asiduidad de un ejercicio para los demás indicadores propuestos para el análisis desde lo matemático. Para profundizar en el análisis se presentan las observaciones halladas de acuerdo a los siguientes indicadores.



Ilustración 83: Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 158

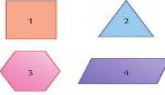
Para el primer indicador de esta categoría “**el libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas**” de éstos”, se encontró tan sólo un ejercicio en el que se presentan imágenes de objetos familiares para el contexto del estudiante (horno microondas, dado, una caja de regalo, un empaque Tetrapak, un borrador y un cubo

de Rubik), encerrando con color rojo los que aluden a una representación cúbica y con color azul los objetos que tienen forma de paralelepípedo. Sin embargo, las representaciones no muestran diferentes vistas de los objetos dados.

2. Observa cada polígono y lee las pistas. Luego, resuelve.

Pistas

- El polígono de Francisco es el que tiene menos lados que un cuadrado.
- El polígono de Diana es el único polígono en el que todos los ángulos internos no tienen la misma amplitud.
- El polígono de Luis es el que tiene mayor número de lados.



• Escribe en el cartel de cada niño el número del polígono que le corresponde.

• Responde.
¿Cuáles son los polígonos que tienen al menos un ángulo interno con mayor amplitud que los del polígono 1?

• Traza un ángulo FCH con mayor amplitud que los ángulos internos del polígono 2.

• Lee la información. Luego, resuelve.

Algunos polígonos se clasifican según el número de lados así:

3 lados	4 lados	5 lados	6 lados
Triángulo	Cuadrilátero	Pentágono	Hexágono

• Colorea los polígonos del siguiente cuadro según la clave.

Triángulos	Cuadriláteros	Pentágonos	Hexágonos
------------	---------------	------------	-----------

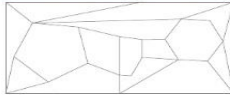


Ilustración 84: Formas planas, Caminos del Saber 3, p. 101 y 102

El segundo indicador refiere “El texto escolar representa las diferentes características de los polígonos (número de lados, número de vértices)”, para el cual el texto brinda dos ejercicios, en el primero se le solicita al estudiante la identificación de componentes de los polígonos: vértices, lados, ángulos internos, diagonales y número de lados, coloreándolos en los polígonos presentados, para el segundo ejercicio se introduce la clasificación de los polígonos según su número de lados, seguido de un cuadro que contiene varios polígonos escondidos en diferentes posiciones, en este caso los niños deben encontrar los diferentes triángulos, cuadriláteros, pentágonos y hexágonos, coloreando cada uno con un color diferente.

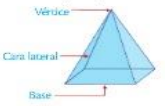
Aprenda

Pirámide

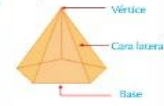
Una **pirámide** es un cuerpo geométrico que tiene una sola base poligonal y sus caras laterales en forma de triángulo. La pirámide se nombra según el polígono de su base.

Ejemplo

Observa las partes y cómo se nombra cada pirámide.



Como la base de la pirámide es un cuadrado, esta se llama **pirámide cuadrangular**.



Como la base de la pirámide es un pentágono, esta se llama **pirámide pentagonal**.

Ilustración 85: Cuerpos geométricos, Caminos del saber 3, p. 162

El siguiente indicador indaga a cerca sí “El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares”, encontrándose imágenes de polígonos y poliedros, aunque no se explicita tal clasificación, pues muestra representaciones de poliedros (cubo y paralelepípedo, prismas y pirámides) describiendo algunas propiedades que los caracterizan como: la forma de sus bases y caras laterales, vértices y aristas, así como

también de los componentes y propiedades de los polígonos, sin hacer la distinción entre polígonos y poliedros como regulares e irregulares, aspecto que propiciaría la intervención y mediación del maestro.

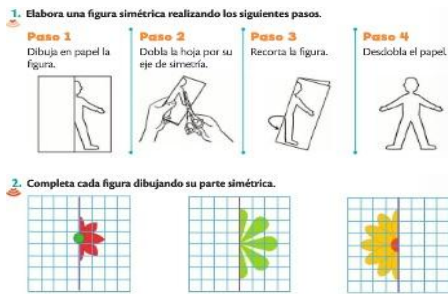


Ilustración 86: Simetría, Caminos del Saber 3, p. 216

El relación con el indicador “**El libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad**”, el texto no hace alusión a los diferentes tipos de simetría (axial y central), desarrollando el concepto de simetría en una figura si al doblarla quedan dos partes congruentes, y para ello muestran el eje de simetría siempre en posición vertical aunque hace la salvedad de que una imagen puede contener diferentes ejes de simetría. En cuanto a los objetos presentados el texto escolar utiliza imágenes animadas de objetos que el niño encuentra en su contexto real como, por ejemplo: mariposas y flores.



Ilustración 87: Simetría, Caminos del Saber 3, p. 216

El indicador que sigue propone “**El libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría**”. Indicador no se cumple a cabalidad, puesto que no invita al estudiante a realizar diseños propios donde se evidencie el concepto de

simetría, la imagen ilustra un acercamiento implícito que podría invitar a la estudiante a crear nuevas formas en el papel, que refuercen la noción de simetría e identificación del eje simétrico que le corresponde.

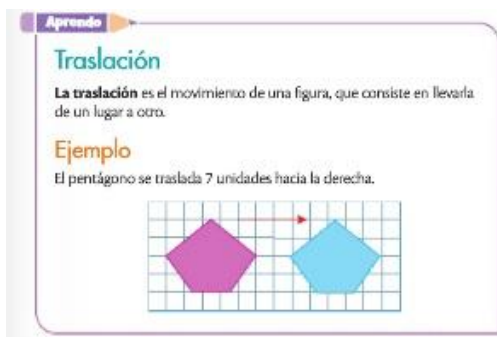


Ilustración 88: Traslación, Caminos del Saber 3, p. 217

Para el indicador “**El texto escolar desarrolla el concepto de Traslación y/o desplazamiento**”, el libro de texto expone el concepto de traslación acompañado de un ejemplo en el que se muestra la representación de dos polígonos sobre una cuadrícula (plano), con una flecha que muestra la dirección en que se movió el polígono de color rosado, y un enunciado que indica el número de unidades que se movió el polígono (distancia) y hacia dónde se movió (dirección).Es de

agregar que este indicador se anida al siguiente que hace referencia a que “**El texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección**”, pues como se describió anteriormente estos elementos se muestran pero no se explicitan como tal (magnitud, dirección y sentido) siendo la posición inicial y posición final del polígono desplazado no mencionadas lo que puede causar confusiones sino se acompaña la enseñanza del

concepto de la guía del maestro pues la imagen sola no muestra el traslado que se realizó del polígono, solo se le cambia el color rosa pasa a color azul.

En el indicador “**El texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas**”, el libro desarrolla los conceptos mostrando ejemplos que los ilustran haciendo uso de representaciones poligonales. Posteriormente, presenta ejercicios donde el niño diferencia entre parejas de polígonos aquellos que cumplen la condición de ser congruentes y/o aquellos que cumplen la condición de ser semejantes entre sí.

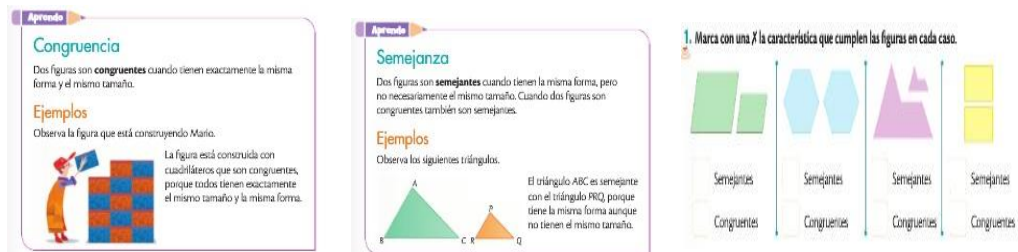


Ilustración 89: Congruencia y semejanza, Caminos del Saber 3, p. 103 y 105

En cuanto al indicador que refiere “**El libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y dirección**”, este no desarrolla el concepto de giro.



Ilustración 90: Mosaicos, aminos del Saber 3, p. 218

Por su parte el indicador que alude que “**El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos**”, la relación que se establece es incompleta, y se manifiesta en el concepto de teselados que el libro llama como “**Construcción de mosaicos**”, puesto que se presenta el tema como la repetición de un patrón formado por figuras que cubren una superficie, haciendo alusión a los conceptos tomando las baldosas como el diseño de la figura que el trabajador está pegando en la superficie del salón (suelo), para este ejercicio el cuerpo lo constituye la representación

tridimensional de ese diseño mostrado en las baldosas. Sin embargo, los conceptos no se explicitan en el ejemplo, como sucede con la relación entre rectas, que es difícil de comprender dentro de la representación dada (imagen) pues la línealidad haría referencia a la forma como se encuentran dispuestas las baldosas en el piso del salón, una seguida de la otra de forma bilineal.

Análisis de acuerdo con el referente cognitivo

El análisis del libro de texto para el grado tercero de acuerdo con los indicadores propuestos para valorar el referente cognitivo muestra los siguientes hallazgos, con relación a la frecuencia en que se hallaron imágenes de ejercicios que muestran errores presentes en el libro, pudiendo generar dificultades en el estudiante:

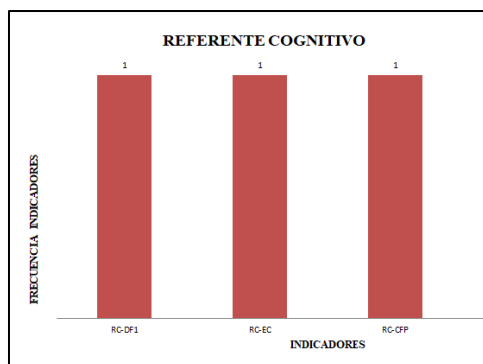


Gráfico 12: Referente cognitivo. Construcción propia.

Según la gráfica en el libro de texto se encuentra mayor frecuencia en el indicador referido a los errores **“En la construcción de los conceptos espaciales: el libro de texto propone ejercicios que favorecen el paso de lo tridimensional a las representaciones bidimensionales”**, pues se hallaron 4 ejercicios donde se evidencia tal condición, le siguen las dificultades **“Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos”**, los **“Errores Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la Geometría”** y de los errores **“En la construcción de las formas planas: el libro de texto presenta las formas planas estereotipadas”** son menos frecuentes con el hallazgo de un solo ejercicio por cada indicador.

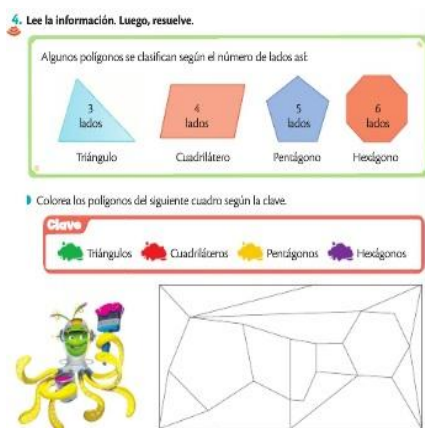


Ilustración 91: formas planas, Caminos del Saber 3, p. 102

Conforme a lo anterior, el primer indicador que refiere las dificultades **“Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos”**, dejó ver un ejercicio, que muestra un cuadro con la clasificación de los polígonos según su número de lados” con las representaciones gráficas de un Triángulo, un cuadrilátero, un pentágono y un “Hexágono” y su nombre en la parte

inferior. El error radica en la imagen que emplea para el hexágono, pues éste tiene seis lados, y la imagen mostrada corresponde a un octágono que tiene ocho lados. Situación que genera confusión a la hora de encontrar dicha representación en el cuadro propuesto en la parte inferior del ejercicio

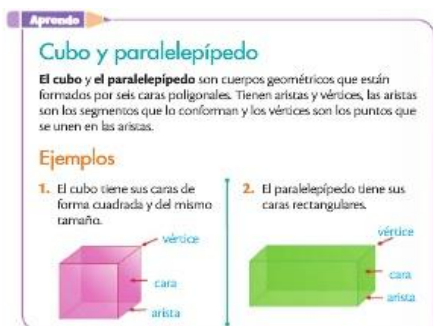


Ilustración 92: *Cuerpos geométricos, Caminos del Saber 3, p. 158*

El segundo indicador referido a los errores “**Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la Geometría**”, se presenta los conceptos de Cubo y Paralelepípedo como dos cuerpos clasificados dentro de grupos diferentes, cuando en realidad juntos hacen parte de los prismas, y que los Paralelepípedos son un tipo de prismas que Cañizares citado en Castro (2001, p. 411) los define como: “Los paralelepípedos son poliedros de seis caras en forma de

paralelogramos, es decir, pueden ser cuadradas, rectángulos y paralelogramos”, por ejemplo: el cubo, el ortoedro y el romboedro. Por otro lado, el concepto presentado del paralelepípedo hace ver que las caras laterales sólo pueden ser de forma rectangular cuando pueden tomar la forma de cualquier paralelogramo (cuadrado, rectángulo o paralelogramo). Estas dificultades pueden generar confusión al hacer entender que son cuerpos aislados con características muy diferentes y que además solo aquellos que cumplan con las condiciones dadas se podrán clasificar como paralelepípedos.

La Geometría presente en toda la serie

Para la construcción de esta sección se cruzaron los análisis de contenido de cada uno de los libros, con el fin de establecer coherencia interna en toda la serie, en relación con los indicadores propuestos. Para ello se tomaron los datos obtenidos de la sistematización de las imágenes de cada uno de los libros y se vincularon para conseguir la información de toda la serie.

Análisis de acuerdo al referente legal

De acuerdo con el uso del instrumento cinco (ver Anexo 5, adjunto en CD) se obtuvo el siguiente gráfico sobre los Procesos Generales y la frecuencia de estos hallada en el análisis de los tres libros con respecto a las imágenes tomadas:

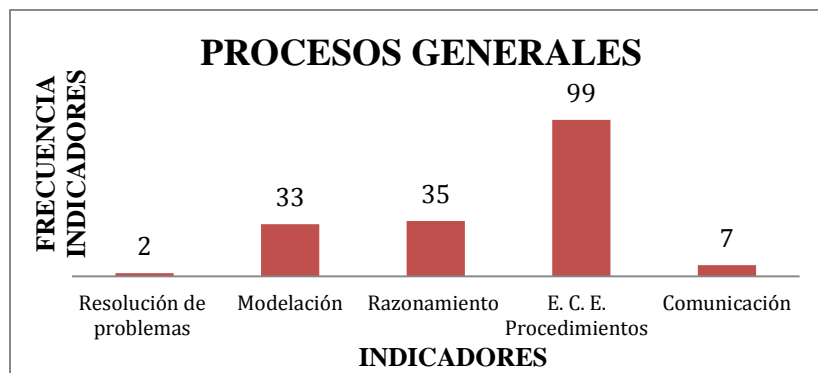


Gráfico 13: Procesos generales, Serie. Construcción propia.

El análisis del gráfico indica que la serie Caminos del Saber concede mayor importancia al proceso de *Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos*, enfocándose en la ejercitación de procedimientos, porque de los 99 ejercicios clasificados dentro de este proceso, ninguno corresponde a la elaboración de procedimientos propios, pauta fundamental para que el docente pueda reconocer si los estudiantes “comprenden la naturaleza y el papel de los procedimientos” (MEN, 1998, p. 83) para dar solución a determinada tarea, así mismo no se propone la comparación de los procedimientos que el estudiante construye con los que se le presentan, permitiéndole evaluar y seleccionar el más acorde a la situación planteada, sin embargo, estas falencias pueden ser aprovechadas entre pares para comparar sus resultados, los procedimientos ejecutados y sus aprendizajes. El indicador que contribuyó al análisis de este proceso fue **“el libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos”**, encontrando ejercicios que se caracterizan por proponer acciones como: reteñir, encerrar, colorear, dibujar, completar, trazar líneas y responder falso o verdadero, es importante mencionar que muchos de los ejercicios correspondientes a este indicador no exigen mayor elaboración cognitiva, ni se promueve la interpretación de los mismos, basándose en acciones de carácter motriz.

El proceso que muestra mayor frecuencia después de la ejercitación, comparación y elaboración de procedimientos es el razonamiento, encontrando 35 ejercicios que se analizan a la luz del indicador **“El libro de texto le permite al estudiante razonar matemáticamente”**, caracterizados por la observación de figuras y cuerpos con el fin de resolver una tarea que implica: encontrar patrones, formular conjeturas, manipular mentalmente sus representaciones, establecer relaciones y abstraer propiedades, aunque no se hallan ejercicios que le demanden al estudiante la formulación de hipótesis y preguntas, de igual manera no se potencia la argumentación de ideas propias construidas a partir de los conceptos previamente aprendidos “comprendiendo que las matemáticas más que

memorización de reglas y algoritmos”, además no se parte de los “niveles informales de razonamiento, hasta llegar a niveles más elaborados” (MEN, 1998, p. 54).

En su orden, el indicador que se encontró mayor frecuencia de acuerdo con el desarrollo de los procesos generales es, la modelación, abordada desde el siguiente indicador **“El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades”**, entendida esta como la repetición de modelos que sugieren los libros. Para este proceso se intentan rescatar aquellos ejercicios que explicitan en sus enunciados la palabra “modelo”, los que se valen de modelos manipulativos, los que requieren acciones para compararlos y los que destacan la réplica de estos para contribuir a la abstracción de propiedades. Sin embargo dista de la noción de modelación propuesta por los Lineamientos Curriculares, puesto que no parte de una situación problemática real que permita crear nuevas formas de resolución, esto implica que “los datos, conceptos, relaciones, condiciones, y suposiciones del problema enunciado matemáticamente deben trasladarse a las matemáticas, es decir, deben ser matematizados y así resulta un modelo matemático de la situación original” (MEN, 1998, p. 76). En consecuencia, la modelación que propone la serie no posibilita la conexión entre el conocimiento geométrico y el mundo real, puesto que no le implica al estudiante valerse de sus conocimientos construidos y aplicarlos en situaciones cotidianas, donde se vea en la necesidad de modelizar la realidad empleando un lenguaje matemático.

El indicador que continua en el orden de frecuencia dentro de los resultados obtenidos y mostrados en la gráfica, corresponde al proceso de la Comunicación, que evidencia gran debilidad en la serie, encontrando tan solo 7 ejercicios, que se analizan de acuerdo al indicador **“el libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales”**, donde se destacan aquellos ejercicios que demandan la argumentación que da cuenta del porqué de la elección de una respuesta, sin embargo, se aleja del proceso desde lo que plantean los Lineamientos al no permitir al estudiante:

- “expresar ideas, hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.
- Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas oralmente, por escrito y en forma visual.
- Construcción, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y relaciones.
- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas y reunir y evaluar información
- Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes”. (MEN 1998 p.74)

Un último proceso analizado y representado en la gráfica es el de resolución de problemas hallándose tan solo dos ejercicios representando una importante falencia al no cumplir con los siguientes parámetros que ofrece el MEN (1998)

“la actividad de resolver problemas ha de ser considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático...Por lo tanto debe ser un eje central del currículo de matemáticas y como tal debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática” (p. 52)

De acuerdo con el uso del instrumento cinco (Anexo 5 adjunto en el CD) se obtuvo el siguiente gráfico sobre los Estándares Básicos por Competencias, mostrando la frecuencia hallada en los ejercicios propuestos y analizados en la serie Caminos del Saber:

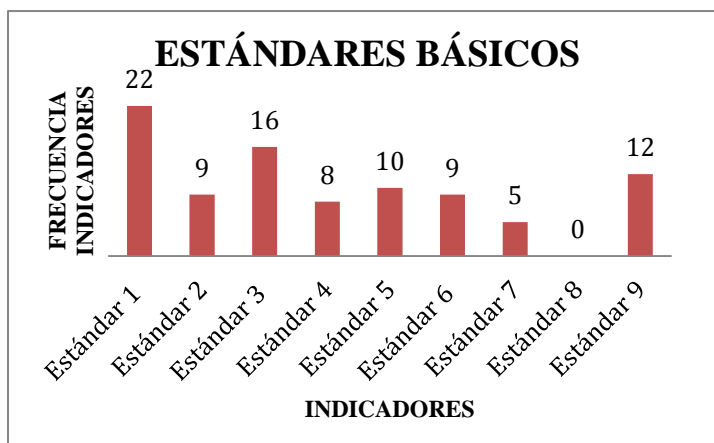


Gráfico 14: Estándares, serie. Construcción propia.

El gráfico ilustra que el estándar de mayor asiduidad que se trabaja en la serie es el estándar uno analizado bajo el siguiente indicador “**el libro sugiere establecer diferencias entre atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales para encontrar diferencias entre ellos**”, se encuentra que la serie no promueve el reconocimiento y la diferenciación entre atributos y propiedades de los cuerpos tridimensionales, puesto que se hace énfasis en la identificación y reafirmación permanente de las propiedades, aunque no desde el descubrimiento de estas sino que el libro las presenta de forma evidente. En este indicador se destacan ejercicios de construcción de cuerpos empleando desarrollos planos, para posteriormente responder preguntas que dan cuenta de las propiedades de los cuerpos. Cabe resaltar que no se promueve la identificación de atributos tales como ser o no apilables, rodar o deslizarse, color, tamaño y posición, puesto que se encontró solamente un ejercicio en toda la serie que invita al estudiante a discriminar en un grupo de cuerpos aquellos que poseen el atributo de rodar sobre una superficie inclinada.

Un segundo estándar que según el gráfico presenta mayor frecuencia está asociado al indicador “**el libro le sugiere al estudiante el trabajo con rectas ubicadas y relacionadas horizontal, vertical, paralela y perpendicularmente**”, en relación con la horizontalidad y la verticalidad, el concepto se desarrolla en los libros de primero y segundo por medio de la posición de objetos, el desplazamiento y las relaciones entre rectas, aunque al relacionarse con la posición se carece de un

referente que permita establecer relaciones de horizontalidad y verticalidad, que dependen en gran medida de este, mientras que en el libro de tercero el concepto no se hace explícito, se presenta de manera implícita con las rectas paralelas y perpendiculares.

Por su parte, la perpendicularidad y el paralelismo entre rectas, se presenta por medio de ejercicios que demandan la identificación de estas entre grupos de diferentes rectas, cabe resaltar que aunque se presentan las relaciones de paralelismo y perpendicularidad en posiciones no estereotipadas (Barrantes, 2014) las rectas presentadas siempre se muestran de la misma longitud, sin permitir al estudiante crear representaciones alternativas, donde la longitud de las rectas no se entienda como una condición de las rectas paralelas. Otro aspecto que se evidenció en el análisis de la serie es la denominación de “Líneas” para referirse a las rectas en los libros para el grado primero y segundo, así mencionando conceptos como líneas rectas curvas o poligonales, líneas rectas paralelas o perpendiculares, mientras que, en el texto de grado tercero, se mencionan como “rectas”.

Un tercer estándar que se presenta con mayor frecuencia en el gráfico con un total de 12 ejercicios se relaciona con el indicador **“el libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio”**, hallando que la serie de textos permite relacionar los conceptos mencionados en el indicador, por medio de traslaciones, donde el estudiante puede representar el movimiento de una figura u objeto teniendo en cuenta una dirección (determinada por flechas y enunciados), una distancia (unidades que debe ser trasladado el cuerpo o la figura) y una posición (posición inicial y posición final). Sin embargo, no se aclara que las propiedades y atributos de las figuras y objetos permanecen invariantes tras efectuar un desplazamiento, además la manera como se presentan estas relaciones no permite reflexionar sobre el tipo de movimientos que conservan la dirección y la orientación, buscando llegar al descubrimiento del concepto (MEN, 1998).

El siguiente estándar que ostenta una mayor frecuencia dentro de los ejercicios encontrados se analiza bajo el siguiente indicador **“el libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura”** la serie presenta ejercicios que sugieren el traslado de figuras, imágenes de objetos y sujetos en el plano de las páginas del libro, ayudándose de cuadrículas que facilitan el desplazamiento. Los elementos se trasladan desde una posición inicial teniendo en cuenta la dirección indicada con flechas y enunciados que señalan hacia dónde se realiza el movimiento hasta una posición final. Por su parte el concepto de giro es desarrollado únicamente en el texto de segundo, por medio de ejercicios que representan este movimiento en el cuerpo (representación de niños que giran sobre sí mismos). De esa manera las transformaciones se definen y representan simbólicamente en contravía con las

orientaciones de los lineamientos, para los cuales las transformaciones “deben estudiarse efectuando desplazamientos con el propio cuerpo, deslizando objetos y figuras en el plano del piso del papel o del tablero” (MEN, 1998, p.40) para luego pasar a definir las y representarlas simbólicamente

Con igual frecuencia se encontraron el estándar dos y estándar seis con 9 ejercicios cada uno. El estándar número dos se aborda en relación con el indicador **“el libro le propone al niño describir y representar gráficamente cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños”**, encontrando gran debilidad en la serie, dado que solamente se encuentran 9 ejercicios en los cuales el estudiante puede dibujar cuerpos y figuras, según la condición dada, pero no posibilita hacer descripciones de estos, como tampoco se potencia el relacionarlos con la posición y el tamaño. Mientras tanto el estándar seis que se analiza teniendo en cuenta el indicador **“el libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño”**, se presenta el concepto, pero no se vincula con aspectos del arte como: las decoraciones de las cerámicas, paredes de templos, armas, e incluso en la música y la danza, que contemplan aspectos simétricos en su estructura, por lo cual afirmar que la serie no permite entablar relaciones con el entorno real en el cual es posible aplicar y descubrir la simetría de manera vivencial, se hace un acercamiento al concepto de forma aislada, descontextualizada, que no guarda relación alguna con la vida misma del estudiante.

Según el gráfico de barras muestra en su orden de asiduidad el estándar 4 con una frecuencia de 8 ejercicios, y se analiza teniendo en cuenta el siguiente indicador **“el libro explicita que el niño debe establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio”**, evidenciando que la serie presenta una significativa debilidad en torno a las relaciones espaciales que el estudiante puede construir, las cuales tienen que ver con la forma en que las personas y los objetos se mueven por el espacio, donde es indispensable una apropiación del espacio circundante lo que “implica poder observar, describir, interpretar, comunicar, representar y comparar posiciones de los objetos y de las personas, así como sus desplazamientos” (González y Weinstein, 2008, p. 99). De igual manera las acciones para potenciar la comprensión e identificación de los diferentes tamaños del espacio (micro-espacio, meso-espacio, macro-espacio) son nulas, pues no se reconocen las relaciones próximas con las posibilidades que le ofrece su propio cuerpo con los objetos y con otros sujetos presentes en el espacio circundante. En cuanto a los tres tamaños de espacio se muestra solamente una representación que alude al meso-espacio “espacio sobre el que se puede actuar teniendo en cuenta la proximidad física y afectiva del sujeto y la posibilidad efectiva de utilizar medios que implican cierta representación del mismo” (Chamorro 2003 p.325). Tal

representación es estática al ser un espacio donde no se puede actuar. Pasando a una porción de espacio de mayor alcance la serie ofrece solo dos representaciones que corresponden al macro-espacio rural donde los desplazamientos se orientan mediante el trazado de líneas que conectan los diferentes lugares descontextualizados en el contexto urbano.

El estándar que se relaciona a continuación con un total de 5 ejercicios hace alusión al indicador **“el libro propende que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción”**, muestra que la serie permite discriminar aquellas figuras que son congruentes de aquellas que no lo son, por medio de ejercicios en los cuales se presentan parejas de objetos que se deben comparar o grupos de objetos, con el fin de que el estudiante identifique aquellas que guardan congruencia. Para la semejanza se presenta de la misma manera. Cabe resaltar que no se trabaja la pareja de conceptos (semejanza-congruencia) en todos los libros, pues en el de primero no se expone el concepto de semejanza, además, para la semejanza no se realizan ejercicios de ampliación y reducción que contribuyan en la comprensión del concepto.

Un último estándar que relaciona el gráfico del que no se presenta ningún ejercicios se relaciona con el indicador **“El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras”**, se encontró que la serie se aleja de este propósito, puesto que no brinda el acercamiento a la creación de construcciones que exijan el uso de figuras y cuerpos (maquetas, juegos, tangram, pentominó) y diseños (planos, mosaicos), puesto que no se encontró ningún ejercicio que promueva este estándar.

Finalmente, es posible afirmar que la serie hace una reinterpretación de los procesos, pues estos no guardan coherencia con lo que se propone desde los Lineamientos Curriculares, al presentarse un enfoque que privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto, en el cual se presenta un saber concluido que se genera de manera rápida y memorística, maximizando la cantidad de contenido a reproducir en el menor tiempo posible. Además, no se permite la argumentación del estudiante, la discusión, su capacidad creativa y reflexiva con respecto a los conceptos aprendidos.

Por su parte, la serie desarrolla los Estándares de manera parcial, es decir se trabaja sobre algunos de los aspectos, pero no en su totalidad. De igual manera se aleja de los planteamientos de los Estándares, al asumir la competencia como un saber hacer, dejando de lado el ser en un escenario representativo que se aleja del contexto real de los estudiantes, así mismo no se guarda coherencia frente al hecho de presentar los estándares de forma fragmentada.

Análisis de acuerdo al referente matemático

De la sistematización de los datos obtenidos de todos los libros de la serie por medio del instrumento número cinco (ver Anexo 5, CD adjunto) se extrae el siguiente gráfico, relacionado con la frecuencia hallada en los ejercicios propuestos por la serie para los indicadores establecidos para el análisis del referente matemático:

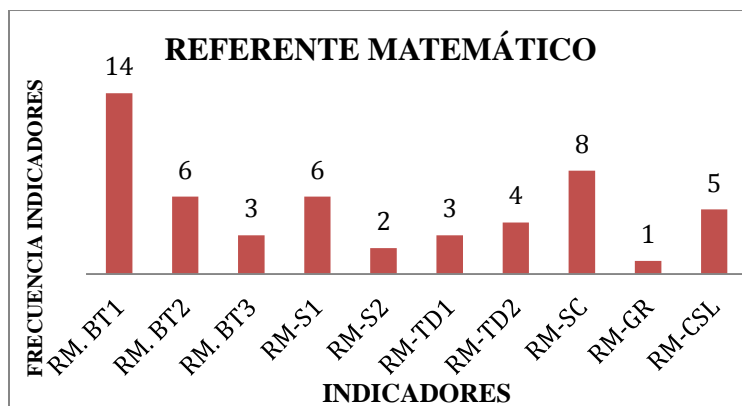


Gráfico 15: Referente Matemático, Serie.

Del análisis del gráfico se puede afirmar que se encuentra un mayor número de ejercicios para el primer indicador de esta categoría **“el libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de imágenes que muestren las diferentes vistas de éstos”**, evidenciando que la serie presenta variadas imágenes de objetos reales para representar cuerpos geométricos, como por ejemplo dados, cajas, borradores, etc. que permiten establecer relaciones entre las abstracciones y los objetos reales, estas variadas imágenes pueden contribuir en la construcción de lo que Barrantes, López y Fernández (2015) llaman la visualización, la cual se nutre en mayor medida si se presentan distintas representaciones que permitan el imágenes mentales de los conceptos.

Un segundo indicador que se presenta con mayor frecuencia en la gráfica es **“el texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas”**, da cuenta de los conceptos de Congruencia y Semejanza, los cuales se presentan por separado, es decir, los libros de primero y Segundo exponen los conceptos sin entablar relaciones entre sí, mientras que el libro de tercero sí ofrece ejercicios donde el niño discrimina entre parejas de figuras (polígonos) o enunciados, aquellas que son congruentes, las que son semejantes y las que cumplen las dos condiciones, pero no proporciona ejemplos de objetos reales y cotidianos al entorno escolar.

El tercer indicador que se presenta con mayor asiduidad es **“el texto escolar representa las diferentes características de los polígonos (número de lados, número de vértices)**, pues la serie proporciona varios ejercicios donde le solicita al estudiante el reconocimiento de tales características, determinando su nombre y diferenciación entre polígonos. Es de anotar que el libro de tercero incluye la identificación de ángulos y diagonales, siendo la noción de ángulo propuesta en los estándares para el ciclo 2 como “identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas” (MEN, 2006, p. 82), concepto que le implica su abstracción y el establecimiento de relaciones con la construcción de polígonos y cuerpos, las transformaciones geométricas como la comprensión de giros y simetrías. En dicho texto el concepto de ángulos antecede al de polígonos relacionando los lados del polígono con la abertura que forma la unión de los segmentos poligonales, y como una forma de nombrar los polígonos irregulares (no explicitados como tal) según sus vértices.

Otro indicador que comparte igual frecuencia en la gráfica es aquel que indica **“el libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad”**, aspecto que desarrolla la serie de forma incompleta al hacer alusión solo a la simetría axial, entendida esta como el movimiento que se realiza a una figura de tal manera que al superponer una mitad sobre su otra mitad estas dos partes coincida perfectamente. En la serie no se proponen ejercicios de los diferentes tipos de simetría, aunque en el libro de grado tercero se menciona “Una figura simétrica puede tener más de un eje de simetría”, pero sólo se ilustran ejercicios con simetría vertical. Por otra parte, muestra imágenes de objetos reales y animados para desarrollar el concepto.

Otro indicador que se refleja de forma significativa en el desarrollo del pensamiento espacial es **“el texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos”**, mostrando que los ejercicios que propone la serie no permite el establecimiento de relaciones entre rectas, cuerpos y superficies puesto que expone los conceptos por separado, desligados unos de los otros, tan solo en el libro de tercero se propone un ejercicio donde se relacionan las figuras con los cuerpos en el diseño y construcción de mosaicos (teselados) Tal ejercicio le permite al estudiante establecer correspondencias entre las representaciones abstractas y las representaciones concretas, descubriendo posibles aplicaciones de los conceptos geométricos.

El indicador **“el texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección”** se halló con menor frecuencia en el análisis de la serie, no porque sea un tema de poca importancia sino porque muestra otros tipos de transformaciones. De

esta manera, los tres libros exponen el concepto describiendo de forma implícita sus propiedades (dirección, sentido y magnitud), a través de enunciados en los cuales se indica hacia donde (dirección) se mueve la figura u objeto dentro de una cuadrícula, un determinado número de casillas (magnitud), la dirección además es explicitada a través de una flecha orientada hacia la derecha o hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo.

Este análisis de la serie pone de manifiesto el uso de imágenes bidimensionales donde “tal uso de “dibujos” de objetos le supone al niño una dificultad adicional en el proceso de comprensión” (MEN, 1998, p. 39) al crear conflictos entre las imágenes mentales que se creen al no permitir la abstracción del movimiento realizado para el grado tercero, pero en los textos de los grados primero y segundo si hace un acercamiento a los desplazamientos a partir de los cambios de posición de objetos que el mismo niño puede realizar (niño jugando con un balón o paseando en bicicleta), y traslado de medios de transporte y maquinas (retroexcavadora).

El indicador “**el texto escolar desarrolla el concepto de traslación y/o desplazamiento**” la serie presenta una frecuencia menor en el número de ejercicios hallados que cumplan con la siguiente condición: proposición de tareas orientadas a la aplicación de la definición de traslación mediante acciones como las de “mover figuras en dirección horizontal, a la derecha o a la izquierda o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo” en el plano de una hoja de papel. La serie enseña el concepto haciendo énfasis en el traslado de objetos en los grados primero y segundo pero el movimiento de figuras poligonales en el grado tercero.

El siguiente indicador “**el libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares**” presenta en la serie una menor frecuencia en los resultados en comparación con los anteriores indicadores mencionados. De esta manera, los textos muestran polígonos y poliedros sin hacer tal distinción, para los grados primero y segundo se proponen ejercicios en los cuales el estudiante identifica las figuras planas: cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo, mientras que, para el grado tercero, se denominan polígonos y se proponen otras figuras como trapecios, paralelogramos, entre otros.

En cuanto a los poliedros, la serie propone algunos recortables para el estudio de estos mediante los desarrollos planos (cubo, paralelepípedo, pirámides y prismas), con la intención de que el estudiante identifique en ellos algunas de sus componentes (vértices, caras laterales y forma de su base). Además, proporciona ejercicios en los cuales el estudiante identifique tales solidos que conforman arreglos, y objetos que poseen dichas formas.

El indicador “**el libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y dirección**”, Cuya frecuencia de resultados se constituye como uno de los más bajos generando preocupación al hallarse solo en la publicación para grado segundo. En tal texto se presenta el concepto de giro entendido como el “movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma”, junto con sus elementos constitutivos: magnitud (girar media vuelta o vuelta completa) y, dirección (rotar hacia la derecha o hacia la izquierda), y lo enseñan a partir del movimiento del propio cuerpo del niño y de sus extremidades, para luego plantear el giro de objetos y figuras.

Análisis desde el referente cognitivo

El análisis del referente cognitivo se evidencia en la gráfica de barras que se muestra a continuación, del análisis de las imágenes de los ejercicios propuestos por la serie con relación a los indicadores señalados para el referente cognitivo de la siguiente manera:

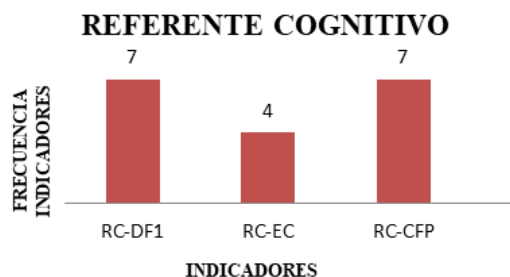


Gráfico 16: Referente cognitivo, Serie. Construcción propia.

Esta categoría se divide en las subcategorías “dificultades y errores”, estos últimos a su vez se clasifican en: errores conceptuales y errores asociados a la construcción de las formas planas.

En el primer indicador asociado a las dificultades que pueden experimentar los estudiantes están las “**causadas por la secuencia de actividades propuestas: el libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos**”, exhibe una frecuencia de resultados sobresaliente en el aspecto cognitivo por presentar ejercicios con errores de edición de los textos reflejados en enunciados confusos o poco claros que generan inconvenientes en la resolución de los mismos, en los objetos al presentar carencias en la visualización de sus elementos constituyentes como los segmentos para el caso de algunas ilustraciones de cuadrados y rectángulos y aristas para el caso del prisma rectangular. Tales errores son de importante consideración porque pueden constituir una dificultad adicional para el estudiante en la comprensión de los conceptos geométricos, en el sentido de que se puede incidir en

comprensiones inadecuadas acerca del concepto de frontera al transmitirse la idea de que una línea curva abierta puede conformar un polígono y que este a su vez manteniendo dicha característica puede conformar un poliedro.

El segundo indicador inscrito en los errores conceptuales **“el libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la Geometría”**, se ubica en el nivel de menor incidencia en toda la serie presentando un punto coincidente importante en los tres libros de la serie. El error recae al emplear la denominación de “paralelepípedo” para referirse a los sólidos conformados por rectángulos, designación inadecuada en comparación con lo expuesto en Cañizares (2001 citado en Castro Ed) donde se afirma que los paralelepípedos son poliedros que cumplen con la condición de poseer caras laterales y bases que son siempre paralelogramos es decir se presentan paralelos uno respecto del otro, no sólo rectángulo sino s. Desde esta premisa se puede concluir que la designación paralelepípedo es un criterio de clasificación dado en función del paralelismo entre caras más no en la forma de estas.

Se encuentra un concepto inadecuado en la definición de “cuerpos redondos” al referirse a estos como aquellos que tienen una “cara curva”. Al encontrarse que la designación “cara curva” resulta inapropiada si se tiene en cuenta que el vocablo cara según Díaz Godino y Ruiz (2004) alude a una región plana limitada por una curva poligonal entendiéndose esta como aquella “formada por segmentos unidos por sus extremos” (p. 199) propiedad que evidentemente no se aplica para referirse a la base que compone los conos y cilindros por ser esta una región plana limitada por una curva cerrada. Otro error observado tiene que ver con el empleo del vocablo “cara plana” para referirse al concepto de “cara” lo cual es inadecuado y podría conducir a la conclusión errónea de que tanto poliedros como objetos redondos se conforman de caras. Y por consiguiente dificultades asociadas a la comprensión del concepto de superficie, que difiere según sea la curva cerrada que la delimite, es decir no es lo mismo hablar de una superficie delimitada por una curva poligonal (Polígono), constituida de segmentos unidos por sus extremos, que una superficie delimitada por una curva simple (Círculo).

Un tercer indicador en relación con los errores asociados a la construcción de las formas planas: **“El libro de texto presenta las formas planas estereotipadas”** mantiene un mismo nivel de incidencia con relación al indicador uno por concentrarse de forma sobresaliente en el libro de grado primero donde priman las representaciones de figuras planas en posiciones estereotipadas es decir siempre apoyadas en la misma base pudiéndose generar en el estudiante una única representación figurativa mental de los conceptos que al presentarse en posiciones distintas aunque conserven sus propiedades no logren identificarse. Cabe señalar que tal error no se mantiene en las

publicaciones de segundo y tercero que siguen presentando escasas en la presentación de figuras enfatizando siempre en el mismo conjunto de propiedades (número de caras, vértices y aristas).

El cuarto indicador con mayor índice en el esquema alude a los errores asociados a la construcción de los conceptos espaciales en lo relacionado con el error de conservación al no presentarse objetos vistos desde diferentes distancias lo cual puede situarse como una dificultad para el estudiante al momento de desplazar un objeto que posee la misma forma y tamaño que otro, ya que el estudiante puede pensar que la figura desplazada es más pequeña, sin reconocer que las propiedades de los objetos permanecen invariables a pesar de que se genere un desplazamiento.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Para la presentación de las conclusiones se tuvo en cuenta la pregunta problema, los objetivos propuestos al inicio de la presente investigación, la experiencia como investigadoras y las expectativas posteriores al desarrollo de este trabajo.

Frente a la pregunta planteada **¿Cómo se tienen en cuenta las orientaciones curriculares, la didáctica y algunos conceptos de la Geometría, en una serie de textos escolares de Matemáticas?**, se concluye que aunque la serie afirma “responder a las exigencias planteadas por el MEN y promover el desarrollo de las competencias”, guarda una correspondencia parcial con las orientaciones de los Lineamientos Curriculares y con los requerimientos de los Estándares Básicos por Competencias, pues en cuanto a los procesos generales, estos no se abordan de manera interrelacionada vinculándose en el trabajo de lo espacial y lo geométrico. Así, la resolución de problemas y la comunicación en los ejercicios encontrados que le apunten a estos dos procesos son escasos; por su parte, la modelación es vista como la repetición de modelos dados por los textos, no permitiendo la construcción propia del estudiante, de igual manera no parte de una situación problemática real, lo que dista de la propuesta de los Lineamientos.

También, es importante mencionar que la modelación debe entenderse como “una actividad estructurante y organizadora, mediante la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se utilizan para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas” (MEN, 1998, p. 72); mientras que al proceso de ejercitación se le otorga una cantidad exagerada de ejercicios, que triplican lo encontrado para los demás procesos, enfocándose en la ejercitación de procedimientos, negando al estudiante la posibilidad de crear formas propias de resolución frente a diferentes situaciones, así como comparar distintos procedimientos escogiendo el que se ajuste mejor a las necesidades de cada situación planteada.

Los estándares son abordados de manera parcial, pues aunque cumplen con algunos aspectos que estos explicitan, no se desarrollan en su totalidad, por ejemplo en el estándar “Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños” se presentan algunos ejercicios donde el estudiante puede dibujar líneas y rectas, figuras o cuerpos, pero no se le solicita al estudiante la descripción de estas, ni se relaciona con el tamaño y la posición. Así mismo, se hace una división de los objetos matemáticos propuestos, incluyendo algunos conceptos en unos libros, mientras que en otros no, lo cual va en contraposición con lo que se propone desde el MEN (2006),

realizar un abordaje integrado de los estándares, modificando la complejidad con que se abordan los objetos matemáticos.

En relación con los errores y dificultades en el estudiante que pueden ser causados por los ejercicios y planteamientos presentes en la serie, se puede concluir que se presentan errores conceptuales y en la construcción de las formas planas, así como dificultades que se asocian a la presentación de los conceptos, que pueden generar en el estudiante la construcción de conceptos erróneos y representaciones únicas de estos, haciendo posible el surgimiento de obstáculos epistemológicos, que están ligados al saber matemático, de los cuales Brousseau afirma que “construcción del conocimiento matemático, este se enfrenta y se apoya en ellos” (Brousseau, 1998, citado en Chamorro 2006, p. 53).

Por su parte, los conceptos geométricos se presentan desligados unos con otros, pues no se establecen relaciones entre los diferentes objetos matemáticos presentados, tanto en el abordaje de los contenidos al interior de cada libro, como en la serie completa. Se evidencia una Geometría desligada de la realidad y del contexto mismo de los estudiantes, donde priman las abstracciones y se dejan de lado las experiencias en las cuales pueda intervenir el sujeto que aprende y su interacción con los objetos que le rodean, una Geometría estática, que se basa en la “contemplación pasiva de figuras y símbolos, especialmente en el libro de texto para grado tercero, donde se desarrollan los conceptos desde la abstracción, muy lejos de la Geometría activa propuesta desde la política educativa, donde se hace necesario emplear un enfoque “que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo” (MEN, 1998, p. 37).

En relación con el objetivo general **“Analizar el contenido propio de la Geometría en una serie de tres textos escolares de matemáticas para el primer ciclo de la educación básica primaria”**, se concluye que al realizar un abordaje juicioso al contenido que alude al pensamiento espacial, se encontró poco contenido que contribuya en la construcción del mismo, ya que su enfoque es la adquisición de conceptos geométricos, esta distinción es precisada por González y Weinstein (2006), al expresar que:

“Los problemas espaciales se caracterizan porque:

- Se circunscriben al espacio físico o sensible. Es decir al espacio que “vemos”, que “tocamos”, que nos contiene y que contiene a los objetos concretos.
- Se refieren a la realización de: acciones como fabricar, desplazarse, dibujar, etc.

En cambio las situaciones geométricas ponen en interacción a un sujeto “matemático” con un medio que ya no es un espacio físico y sus objetos, sino un espacio geométrico, esto es: un espacio conformado por conjuntos de puntos y sus propiedades, que permiten comprender al espacio físico constituyéndose, en parte, como modelización de éste” (p. 91).

De igual manera, la serie no le dedica especial importancia a la apropiación por parte del estudiante del espacio físico, donde este interviene por medio de las acciones que ejerce sobre los objetos de su entorno, como paso para a seguir en la comprensión de los elementos más complejos como los son los sistemas geométricos “los puntos, líneas rectas y curvas, regiones planas o curvas limitadas o ilimitadas y los cuerpos sólidos o huecos limitados o ilimitados” (MEN, 2006, p. 62), pues se privilegia el trabajo sobre las idealizaciones de cuerpos y figuras, el manejo de abstracciones, lejos de las aplicaciones de la geometría presentes en la vida cotidiana, que permiten relacionarla:

“con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial” (p. 61).

Para dar alcance al objetivo específico “**Reconocer cómo los textos escolares abordados, se relacionan con los referentes curriculares establecidos por el MEN para la enseñanza de la geometría en los grados primero, segundo y tercero**” se consideraron indicadores que dieran cuenta de los aspectos fundamentales de los procesos generales y se abordó cada uno de los estándares, teniendo en cuenta tanto las acciones específicas que estos proponen como los objetos matemáticos que contemplan. Una vez se revisó el contenido del libro a la luz de estos indicadores, se puede concluir que:

- En cuanto a los procesos generales, la serie hace una reinterpretación de los procesos, debido a que estos son entendidos de una forma diferente a la planteada en los Lineamientos, privilegiando el proceso de ejercitación sobre los demás. Por ejemplo, los ejercicios que formula como razonamiento se limita a la identificación de propiedades de figuras y cuerpos. Con esto se puede inferir que la serie concibe al estudiante como un sujeto pasivo, carente de argumentación, que debe aprender una serie de conceptos y dar cuenta de estos.
- En cuanto a los estándares se desarrolla la mayoría de los objetos matemáticos expuestos en estos, aunque no de manera integrada, que los vincule en cada uno de los libros que componen la serie, mientras que las acciones concretas que estos proponen no se evidencian al interior de cada libro y de la serie en general, acciones como: diferenciar entre atributos y propiedades, describir y dibujar, relacionar conceptos, descubrir simetrías en el arte y el diseño, entre otros.

En relación con el segundo objetivo “**examinar los conceptos propios de la Geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados primero, segundo y tercero de**

primaria”, se puede afirmar que estos no guardan continuidad entre sí, pues se presentan de forma desarticulada, dificultando el establecimiento de relaciones o generalizaciones entre los mismos, pues estos son desarrollados como temas aislados, que el estudiante debe aprender y practicar, no desarrolla una ruta como la que se propone desde la Geometría activa, que involucra partir de las experiencias corporales del sujeto, así como las interacciones con los objetos, para posteriormente pasar a las formas bidimensionales, ello se evidencia en el orden en que se presentan los contenidos, ya que varía de un libro a otro: en el libro de primero se inicia con “líneas”, posteriormente se exponen las formas planas, los cuerpos tridimensionales y las transformaciones; en el libro de segundo se introducen en primera instancia los cuerpos, posteriormente se exponen las relaciones entre las rectas, las formas planas básicas y se termina con transformaciones; mientras que en el libro de tercero se presentan las relaciones entre rectas, los polígonos, los cuerpos y por último las transformaciones, se dice que se presentan como “temas aislados”, puesto que no se retoman de un módulo a otro como elementos constitutivos de otros objetos.

En relación con el tercer objetivo específico **“identificar los posibles errores y dificultades generados por la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber sobre la Geometría”** se concluye que se hallaron errores en la serie que pueden llegar a ocasionar dificultad a los estudiantes se pudieron hallar una serie de errores y dificultades causados en el estudiante, que aunque pocos, pueden causar inconvenientes al estudiante en la construcción de los conceptos presentados, por ejemplo al emplear imágenes poco adecuadas de los conceptos, se pueden generar serias confusiones en dicha construcción, pues en ocasiones la imagen es inconsistente con la definición expuesta. El tipo de errores que predominan se dan en la construcción de los conceptos espaciales: en cuanto a la selección de las imágenes reales que representan los cuerpos geométricos, errores de conservación, errores asociados a las imágenes que no permiten observar todas las propiedades, evidenciando también errores en la construcción de las formas planas, que se basan en la presentación estereotipada de las figuras y cuerpos.

En cuanto a las dificultades se presentan aquellas asociadas a la presentación de los conceptos, que dan cuenta de errores de edición que pueden propiciar aproximaciones erróneas a los conceptos, que de no contar con la mediación indicada se interioriza en los estudiantes y puede ser muy difícil de desaprender.

Frente a la experiencia investigativa y los aportes para la formación docente se destaca la importancia de profundizar en los referentes de política educativa que ofrece el MEN, para orientar tanto la construcción de los currículos institucionales, como el currículo real del mediador que

enseña, este último es fundamental, ya que determina el accionar docente frente al desafío de asumir la enseñanza de las Matemáticas, de una manera activa, motivadora, que permita generar aprendizajes significativos en los estudiantes. De igual manera no basta con que el libro prometa estar acorde a los requerimientos del MEN, para optar por su elección en el acompañamiento del proceso de enseñanza, por lo que se requiere que el docente asuma una postura crítica y reflexiva, cuidadosa al establecer criterios para la selección de este tipo de materiales cuando recae sobre él la responsabilidad de seleccionar los libros de texto para el trabajo en el aula.

Del mismo modo, se hace necesario reconocer que los estándares no pueden asumirse como simples indicadores de logro o metas a alcanzar desligadas de los procesos que se involucran en la actividad matemática, de los contextos asociados a otras ciencias, del ámbito institucional y de la cotidianidad del estudiante, sino que estos aspectos deben ser trabajados como un todo armonioso, que emerja de situaciones problemáticas de diferentes tipos y que puedan generen interés por parte de los estudiantes.

Por otro lado, se hace necesario revisar la concepción que sobre las Matemáticas se tiene, pues estas no pueden seguir siendo una transmisión de saberes concluidos que no favorecen la actividad matemática del estudiante, la cual implica la comunicación de ideas, la construcción y la creación propia, por lo que el docente debe reflexionar sobre su papel y sobre su concepción de sujeto, que poco a poco le llevarán a enriquecer su práctica educativa.

Además, consideramos indispensable que como docentes de Educación Infantil asumamos de manera responsable la enseñanza de las matemáticas, pues ello marcará la relación que el estudiante entable con estas el resto de su vida, procurando que sea vista con pasión y no con aversión, profundizando sobre los conceptos matemáticos y diseñando estrategias pertinentes para trabajarlos, ya que según nuestra experiencia investigativa, no es posible asumir los libros de texto como un recurso único de indagación para el docente, pues presentan serios errores que pueden ser enseñados a los estudiantes y posteriormente convertirse en obstáculos.

En cuanto a la labor investigativa, pudimos denotar su rigurosidad, pues las aproximaciones a las que se llegaron surgen de la ardua labor realizada en el análisis del contenido de los textos escolares, en el acercamiento a los antecedentes, que fueron direccionando el trabajo y proporcionaron aportes valiosos y en la construcción del marco teórico que se convirtió en el insumo fundamental para realizar el análisis sobre la serie de textos, que surge de la lectura juiciosa

de los distintos referentes, no solo en cuanto a los conceptos matemáticos, sino que se realiza un abordaje a los documentos de las normativas educativas establecidas y a autores que orientan la comprensión de la construcción del pensamiento espacial en los niños.

Finalmente, se espera que este trabajo de investigación se convierta en un insumo para los docentes a la hora de seleccionar los textos escolares, pudiendo extraer elementos que sirvan de filtro en esta acción. Además, como proyección se plantea investigar la mediación hecha por el docente entre el texto escolar y el estudiante, con el fin de analizar en qué medida el primero se relaciona con el libro de texto, si lo sigue fielmente o si decanta, analiza y reflexiona sobre el contenido propuesto.

Otros aspectos que quedan como proyección para futuras investigaciones se refieren por un lado al análisis sobre las concepciones de infancia que se pueden evidenciar en los libros de texto, que inciden en su diseño y elaboración, así como en el tipo de ejercicios que se proponen, que pueden sugerir un sujeto pasivo, que memoriza, que obedece o un sujeto activo y participe en la construcción del conocimiento, que reflexiona, argumenta, infiere, explora, se cuestiona, etc.

Por otro lado, se proyecta como tema de investigación la compleja relación entre el uso del libro de texto y la calidad educativa, que puede desembocar en una diferenciación de clases sociales y calidad, estos es, si el uso del libro de texto la garantiza, quienes no tienen posibilidad de acceso ¿no tienen buenos resultados? ¿No se garantiza la calidad educativa?.

BIBLIOGRAFÍA

Alcina Claudi y otros (1989) Invitación a la didáctica de la geometría. Ed síntesis.

Arregocés, A., Díaz, M. (2004) Propuesta para la enseñanza de las invariantes de los polígonos regulares, para estudiantes del tercer grado de la educación básica primaria de la Institución Educativa Distrital San Rafael. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Barrantes M., López y Fernández (2014) Las representaciones geométricas en los libros de textos utilizado en la comunidad autónoma de Extremadura.

Barrantes M., López M., y Fernández M.,A.(2015). Análisis de las representaciones geométricas en el libro de texto. España. Universidad de Extremadura.

Cárdenas, C. (2015). La clase de matemáticas se transforma propuesta pedagógica para desarrollar el sentido numérico de los niños y niñas del grado 101 del instituto pedagógico nacional. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.

Castro, E. (editor). (2001). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Editorial Síntesis. Madrid, España.

Chamorro M. del Carmen (2003) Didáctica de la Geometría en la educación primaria. *Didáctica de las matemáticas para primaria*, Madrid. Ed. Pearson educación.

Figuroa Molina Roberto (2002). El significado de los textos escolares en la construcción de la historia del currículo. En Calderón y otros (2002), nación, educación, universidad y manuales escolares en Colombia.

Gálvez, L., Ramírez, V., Villegas, K. (2015), Reconociendo algunos elementos del cosmos, para ubicarme en el espacio y aprender geometría. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.

González, O. y Arévalo, C. (2011), Desarrollo del Pensamiento Geométrico-Espacial en niños de segundo de primaria desde la situación: Viaje alrededor del mundo geométrico en ocho días. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

González y Weinstein (2006). Enseñanza y aprendizaje de las relaciones espaciales y las formas geométricas. *La enseñanza de la matemática en el jardín de infantes*, Rosario; Santafé Argentina. Ed. Homo sapiens Ediciones.

Patiño, O. y Salazar, E. (2003) Una Propuesta de lineamientos para seleccionar y configurar textos escolares en la resolución de problemas de matemáticas. Tesis de pregrado. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Richaudeau, F. (1981). Concepción y producción de manuales escolares: Guía práctica, Paris Editorial de la Unesco.

Riesco, Quintana, García (2012). Fundamentos básicos de metodología de investigación educativa. Investigación cualitativa. Madrid Ed. CCS.

Sierra, L. (2007). Criterios de selección y uso del texto escolar de matemáticas en la educación en Colombia. Tesis de maestría. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.

Zambrano, L. (2011). Las representaciones sociales de los docentes del área de matemáticas en educación básica sobre el libro de texto escolar. Tesis de maestría. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.

CYBERGRAFÍA

Andrade Escobar C (2008). El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación profesional: obstáculos didácticas en el aprendizaje de la matemática y la formación. Acta latinoamericana de matemática educativa. Volumen 21. Comité latinoamericano de matemática educativa. Recuperado el 26 de octubre en <http://funes.uniandes.edu.co/5056/1/EscobarObst%C3%A1culosALME2011.pdf>

Andréu, J.(1998). Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada en. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en: <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>

DBA, Colombia Aprende: la red del conocimiento, recuperado 17 de abril de 2017 en: <https://www.youtube.com/watch?v=dI3ijB9s2EQ>.

Diaz Godino, J & Ruíz, F. (2004). Geometría y su Didáctica para Maestros. Matemáticas y su Didáctica para Maestros. Universidad de Granada. Recuperado el 20 de junio de 2017, en: https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/8_matematicas_maestros.pdf

El Libro de Texto Pertinente. Revista Semana de Educación. Edición No. 18. Recuperado en: <http://www.semana.com/educacion/articulo/como-seleccionar-un-libro-de-texto/497849>
Fecha de recuperación 10 de abril de 2017.

Escuela Nueva- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Guías del estudiante Matemáticas, grado 01_02, versión 2. <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-340089.html>.
Fecha de recuperación: 23 de abril de 2018.

ICFES (2015) ejemplos de pruebas saber grado tercero años 2013, 2014 y 2015. Recuperado <http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9> Fecha de recuperación 12 de junio de 2017.

Icfes, 2016. Informe de Desempeño Colegio Distrital Alexander Fleming (IED). Informe por Colegio 2016. Resultados Pruebas Saber 3o., 5o y 9o. Recuperado el 15 de marzo de 2017 de: https://diae.mineduacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/111001018058.pdf

Icfes, 2016. Informe de Desempeño Colegio Rafael Nuñez (IED). Informe por Colegio 2016. Resultados Pruebas Saber 3o., 5o y 9o. Recuperado de: https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2016/111001018058.pdf el 12 de junio de 2017.

ICFES (2017). Guía de Orientación Saber 3o. Recuperado el 24 de octubre de 2017 en: <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/pruebas-saber-3-5-y-9/guias-de-orientacion>

MEN (1991) marco general propuesta curricular noveno grado de educación. Recuperado el 19 de noviembre de 2017 en: http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/programas_curriculares_matemáticas_grado_noveno.pdf

Ministerio de Educación Nacional, (1994). Ley General de Educación. Recuperado el 19 de junio de 2017 en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas. Recuperado el 12 de junio de 2017 en: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006) Estándares de Calidad. Recuperado el 12 de junio de 2017 en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

MEN (2013) artículo actualizado el 16 de enero de 2013. Instituto Colombiano para la evaluación de la educación ICFES. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85397.html>

Ministerio de educación Nacional (2014), Los procesos generales de la actividad matemática. <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/magnitudes/docs/ProcesosGeneralesDeLaActividadMatematica.pdf>

MEN (2015). Saber 3o, 5o y 9o 2015. Cuadernillo de Prueba. Primera Edición. Matemáticas 3o. Recuperado el 15 de octubre de 2017 en: https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+3/Ejemplos+de+preguntas+saber+3+matematicas+2015+v3.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2016) Derechos básicos de Aprendizaje matemáticas V.2 obtenido de Colombia aprende. Recuperado el 19 de noviembre en: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Monterrubio y Ortega (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. Recuperado el 24 de septiembre de 2017 en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3653673>

Noguero L. Fernando (2002). El análisis de contenido como método de investigación. Universidad de Huelva. Recuperado el 25 de octubre de 2017 en: <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/proces/archivos/bibliografia/procesamiento/Eje1/P005.pdf>

Pinto, M (1991) *Análisis documental: Fundamentos y procedimientos* Madrid p.34 -91. Eudema. Recuperado el 17 de noviembre de 2017 en: <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/documentacion/licad/archivos/modulos/proces/archivos/bibliografia/procesamiento/Eje1/P005.pdf>

Talleres departamentales de la calidad de la educación, mayo 12 de 2003 en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-70799_archivo.pdf

Universidad de Murcia () Los datos (concepto) recuperado el 25 de septiembre de 2017 en: <http://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/Tec3.pdf>

Universidad Pedagógica Nacional (2017). Documento oficial elaboración de RAE. Recuperado el 25 de septiembre de 2017, en: http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=elaboracion_de_resumenes_analiticos_en_educacion_rae_.pdf

Rico (1995) *Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 en <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>

Rojas S. Raúl (1988). *Investigación social teoría y praxis*. Segunda parte. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 en: <https://books.google.com.co/books?id=a5Aau7zn7YC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Portal Santillana documento digital titulado sobre nosotros. Recuperado el 18 agosto de 2017 en <http://www.santillana.com.co/www/nosotros.php>

Santillana Plus (2014) serie caminos del saber versión digital. Recuperado el 25 de noviembre de 2017 en: <https://santillanaplus.com.co/views/lm/area/matematicas/2/>

ANEXOS

Anexo 1: Listado de colegios

LISTADO COLEGIOS USUARIOS DE LA EDITORIAL					
292	Institución Educativa	384	Colegio Teresiano	455	Colegio Liceo <u>Kurt Lewin</u>
293	Centro Educativo integral Colsubsidio (CEIC)	385	Colegio <u>Eucarístico Villaguadalupe</u>	456	Colegio <u>Albert Schweitzer</u>
295	Colegio El escolrial	386	<u>Fundación Colombia</u>	458	Colegio El Prado
296	Colegio Elisa Borrero de Pastrana	393	Colegio María Inmaculada	463	Colegio La Sallete
297	Colegio Andrés <u>Fey</u>	394	Colegio Siervas de San José	466	Liceo de Colombia
298	Colegio el Minuto de Dios	395	Instituto Colombo Sueco	470	Colegio Nueva York
299	Colegio Gimnasio Campestre Castillo del Norte	397	Colegio María <u>Angela</u>	487	Colegio Cultural y Libertad
300	Colegio Yermo y Parres	398	Colegio de la Reina	511	Colegio Nuestra Señora del Rosario
302	Colegio <u>Rembrand</u>	399	Colegio <u>Provincia</u>	512	Colegio <u>Jesus Maestro</u>
303	Colegio <u>Fervan</u>	400	Colegio <u>Canapro</u>	513	Colegio De Los Andes
306	Colegio <u>Lestonac</u>	401	Colegio Miguel Antonio Caro	514	Colegio Madre Matilde
310	Colegio <u>Makarenko</u>	402	Colegio Esclavas del Sagrado Corazón	515	Colegio Nueva Generación de Fontibón
311	Colegio Santa Catalina	403	Colegio de la Salle	516	Colegio Parroquial San José
314	Colegio Compartir Bochica	404	Colegio del Sagrado Corazón <u>Bethelmita</u>	517	Colegio Santa Ana de Fontibón
319	Colegio Madre Adela Hermanas Marianistas	405	Colegio Hijas de Cristo Rey	518	Colegio Santa Teresa de Jesús
322	Colegio Agustiniiano de Suba	406	Colegio Colsubsidio Norte	519	Colegio Militar José Antonio Galán
324	Colegio Anglo Escocés Campestre	407	Colegio Alvernia	540	Colegio San Jorge Antigua Ronda del Saber
325	Colegio José Joaquín Castro Martínez	408	Colegio Emilio Valenzuela	542	Agustiniano San Nicolás (ahora Agustiniiano <u>Tagasca</u>)
327	Colegio Nuevo San Luis Gonzaga	409	Colegio San <u>Viator</u>	545	Colegio Americano de 3
328	Colegio Santo Toribio de <u>Mongrovejo</u>	410	Colegio Colombo Americano	546	Colegio Champagnat
329	Colegio George <u>Berkley</u>	411	Colegio Corazonista H.H. del Sagrado Corazon	547	Colegio El Carmelo de 3
330	Colegio Hogar de <u>Nazareth</u>	412	Colegio Enseñanza Compañía de María	548	Colegio Rosario de Santo Domingo
331	Colegio la Nueva Estancia	413	Colegio Franciscano del Virrey <u>Solis</u>	549	Colegio Nuevo Gimnasio
332	Colegio Militar Antonio Nariño	414	Colegio Nueva Inglaterra	550	Colegio Santa Clara
333	Colegio San Juan de <u>Avila</u>	415	Colegio Nuevo Colombo <u>Britanico</u>	551	Colegio Pio X
334	Colegio San Patricio	416	Colegio Agustiniiano Norte	552	Colsubsidio Femenino (lo cierran)
342	Colegio Neil Armstrong	417	Colegio <u>Santamariana</u> de Jesús	565	Colegio Cafam
343	Colegio San Nicolás de Tolentino	421	Colegio Hispanoamericano Conde <u>Ansurez</u>	568	Colegio San Felipe Nery
344	Colegio <u>Eucarístico</u> Mercedario	422	Colegio san Luis de la <u>Policia</u>	569	Colegio Santa Rosa de Lima
346	Colegio Compartir Suba	423	Colegio <u>Emmanuel Dalzon</u>	570	Colegio para los hijos de empleados de la contraloría
349	Colegio Eloy y Valenzuela	424	Colegio Santiago <u>Alberione</u>	578	Colegio mi Primera Formación
350	Colegio <u>Bogota</u> Andino	425	Liceo Colombia Ejercito Colima	579	Colegio Simón Bolívar
351	Colegio <u>José Joaquín</u> Vargas	428	Colegio Santa Isabel de Hungría	580	Colegio de Bachillerato Universidad Libre
352	Colegio María Paz de la Fuente	431	Colegio Divino Salvador	581	Colegio San Joaquín Norte
354	Colegio Nuestra Señora de Casia	433	Colegio Parroquial San francisco de Sales	582	Colombo Australiano
356	Colegio <u>Endrich</u>	435	Colegio <u>Inglans</u> Campestre	591	Colegio Real de 3
357	Infantil Colombiano	436	Colegio Alfonso Jaramillo	603	Colegio Maria Teresa
358	Colegio Enseñanza Cardenal Luque	438	Colegio Cristiano Gracia y Amor	604	Colegio <u>Marillac</u>
368	Colegio Cristiano Fuente de Vida	439	Colegio el Vaticano	617	Colegio Arturo Ramírez <u>Unj</u> Nacional
370	San Nicolás	440	Colegio Lausana	618	Colegio Glen Doman
373	Colegio <u>Yojitan</u>	448	Colegio Cristo Rey	622	Gimnasio Nicolás de <u>Federman</u>
381	Colegio Calasanz	449	Colegio Cardenal <u>Facelly</u>	623	Colegio San Gabriel
382	Colegio Cardenal Sancha	450	Colegio Inglaterra Real	639	Colegio Cofradia
383	Colegio Pureza de María	451	Colegio San Alberto Magno	640	Colegio Nuevo <u>Montessoriano</u>
		452	Colegio Stella Matutina	641	Colegio Fidel Cano
		454	Colegio Monserrate	642	Colegio de Nuestra Señora del Amaro

Anexo 2: RAES

TEXTO 1	NOMBRE DEL TEXTO: Los Caminos del Saber Matemáticas 1	LOCALIZACIÓN: 2014, Santillana
	AUTORES: Otero García María Victoria Manzano Arenas Lugdy Celia Patiño Rincón Oscar Javier Pachón Pinilla Adriana María	
	MÓDULO: NO APLICA	

TIPO DE RAE: General

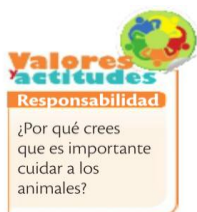
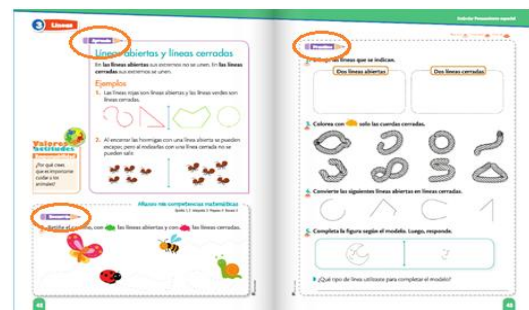
DESCRIPCIÓN:

El libro de texto está organizado en cuatro módulos, en cada uno de estos se incluyen los contenidos para todos los pensamientos que integran el pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio. Además, se incluyen algunas páginas denominadas secciones especiales: “*solución de problemas*”, “*practico y aplico*”, “*Enlázate con...Paint*”, “*Competencias ciudadanas*” y “*Y eso que aprendí ¿para qué me sirve?*”



Al inicio de cada módulo se incluye una presentación de tres aspectos a desarrollar: el primero, *SABER, Aprendo sobre...*, donde se exponen los objetos matemáticos a desarrollar en el módulo, el segundo, *SABER HACER, Soy hábil para...*, se exponen a manera de indicadores de logro, las habilidades que se pretende potencie el estudiante. El tercer aspecto *SABER SER, Afianzo mis valores...*, propone una serie de valores a reforzar durante el estudio del módulo, los cuales no son vinculados de manera directa con las actividades que se proponen. También se incluyen una oración que da cuenta de la imagen presentada, en este caso “Los flamencos son un conjunto de aves que se caracterizan por ser muy sociables”.

Al interior del texto se organizan las actividades de la siguiente manera: Una primera sección se denomina *Aprendo*, donde se presentan los conceptos matemáticos de cada uno de los pensamientos; una segunda sección es *Recuerdo*, desarrolla actividades para recordar preconceptos; y *Aplico*, que comprende una serie de ejercicios para que el estudiante afiance y practique conocimiento aprendido, los cuales están clasificadas en niveles de dificultad, habilidades y competencias básicas.



Dentro de las temáticas se encuentran algunos apuntes adicionales denominados: *Valores y actitudes*, que expone preguntas y frases a desarrollar, teniendo en cuenta aspectos sociales, sin embargo estas se incluyen sin relación alguna con lo que se trabaja; *cálculo mental*, donde se presentan formas para resolver algoritmos de manera ágil, sin permitirle al estudiante crear los suyos propios; y *mi diccionario*, presenta definiciones de algunos conceptos. En las secciones de geometría se presentan únicamente apuntes de *valores y actitudes*.

TEXTO 2	NOMBRE DEL TEXTO: Los Caminos del Saber Matemáticas 2	LOCALIZACIÓN: 2014, Santillana
	AUTORES: Otero García María Victoria (Lic. Preescolar U. San Buenaventura) Manzano Arenas Lugdy Celia (Lic. matemáticas y física Universidad Distrital) Patiño Rincón Oscar Javier (Lic. Matemáticas U. Distrital) Pachón Pinilla Adriana María(Lic. Matemáticas. Universidad pedagógica Nacional).	
	MÓDULO: NO APLICA	

TIPO DE RAE: General

Tabla de contenidos

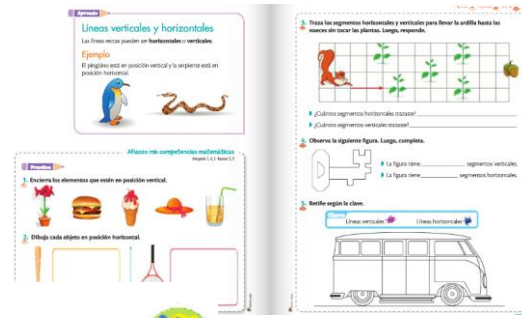
Módulo	Temas	Páginas
Módulo 1	1.1. Saber sobre...	10
	1.2. Soy hábil para...	15
	1.3. Afianzo mis valores...	20
	1.4. Matemáticas en la vida	25
	1.5. Matemáticas en el mundo	30
	1.6. Matemáticas en la naturaleza	35
	1.7. Matemáticas en el arte	40
	1.8. Matemáticas en el deporte	45
	1.9. Matemáticas en la tecnología	50
	1.10. Matemáticas en el medio ambiente	55
	1.11. Matemáticas en el espacio	60
	1.12. Matemáticas en el tiempo	65
Módulo 2	2.1. Saber sobre...	70
	2.2. Soy hábil para...	75
	2.3. Afianzo mis valores...	80
	2.4. Matemáticas en la vida	85
	2.5. Matemáticas en el mundo	90
	2.6. Matemáticas en la naturaleza	95
	2.7. Matemáticas en el arte	100
	2.8. Matemáticas en el deporte	105
	2.9. Matemáticas en la tecnología	110
	2.10. Matemáticas en el medio ambiente	115
	2.11. Matemáticas en el espacio	120
	2.12. Matemáticas en el tiempo	125

DESCRIPCIÓN:

El libro de texto está organizado en cuatro módulos, en cada uno de estos se incluyen los contenidos para todos los pensamientos que integran el pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio. Además se incluyen algunas páginas denominadas secciones espaciales: “solución de problemas”, “practico y aplico”, “Enlázate con...Paint”, “Competencias ciudadanas” y “Y eso que aprendí ¿para qué me sirve?”.



Al inicio de cada módulo se incluye una presentación de tres aspectos a desarrollar: el primero, *SABER, Aprendo sobre...*, donde se exponen los objetos matemáticos a desarrollar en el módulo, el segundo, *SABER HACER, Soy hábil para...*, se exponen a manera de indicadores de logro, las habilidades que se pretende potencie el estudiante. El tercer aspecto *SABER SER, Afianzo mis valores...*, propone una serie de valores a reforzar durante el estudio del módulo, los cuales no son vinculados de manera directa con las actividades que se proponen. También se incluyen una oración que da cuenta de la imagen presentada, en este caso “Los flamencos son un conjunto de aves que se caracterizan por ser muy sociables”.



Al interior del texto se organizan las actividades de la siguiente manera: Una primera sección se denomina *Aprendo*, donde se presentan los conceptos matemáticos de cada uno de los pensamientos; una segunda sección es *Recuerdo*, desarrolla actividades para recordar preconceptos; y *Aplico*, que comprende una serie de ejercicios para que el estudiante afiance y practique conocimiento aprendido, los cuales están clasificadas en niveles de dificultad, habilidades y competencias básicas.



Dentro de las temáticas se encuentran algunos apuntes adicionales denominados: *Valores y actitudes*, que expone preguntas y frases a desarrollar, teniendo en cuenta aspectos sociales, sin embargo estas se incluyen sin relación alguna con lo que se trabaja; *cálculo mental*, donde se presentan formas para resolver algoritmos de manera ágil, sin permitirle al estudiante crear los suyos propios; y *mi diccionario*, presenta definiciones de algunos conceptos. En las secciones de geometría se presentan

únicamente apuntes de *valores y actitudes*.

TEXTO 3	NOMBRE DEL TEXTO: Los Caminos del Saber Matemáticas 3	LOCALIZACIÓN: Bogotá, 2014, Editorial Santillana
	AUTORES: Anneris del Rocío Joya Vega Marysol Ramírez Rincón Martha Lucía Acosta Mahecha Ludwing Gustavo Ortiz Wilches José Manuel Salamanca Acevedo	
	MÓDULO: NO APLICA	

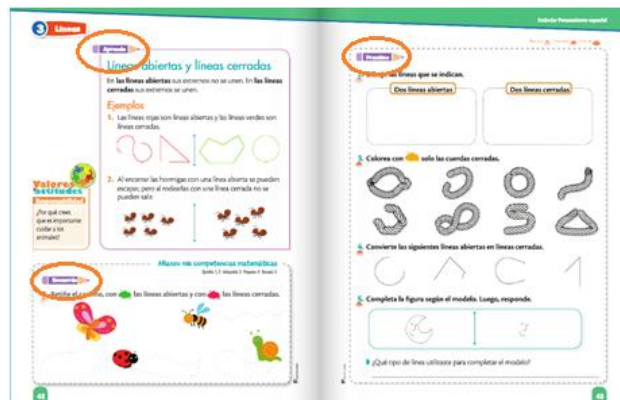
TIPO DE RAE: General

DESCRIPCIÓN:

El libro de texto está organizado en cuatro módulos, en cada uno de estos se incluyen los contenidos para todos los pensamientos que integran el pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio. Además se incluyen algunas páginas denominadas secciones espaciales: “*solución de problemas*”, “*practico y aplico*”, “*Enlázate con...Paint*”, “*Competencias ciudadanas*” y “*Y eso que aprendí ¿para qué me sirve?*”. Consta de 240 páginas.



Al inicio de cada módulo se incluye una presentación de tres aspectos a desarrollar: el primero, *SABER, Aprendo sobre...*, donde se exponen los objetos matemáticos a desarrollar en el módulo, el segundo, *SABER HACER, Soy hábil para...*, se exponen a manera de indicadores de logro, las habilidades que se pretende potencie el estudiante. El tercer aspecto *SABER SER, Afianzo mis valores...*, propone una serie de valores a reforzar durante el estudio del módulo, los cuales no son vinculados de manera directa con las actividades que se proponen. También se incluyen un comentario relacionado con la imagen presentada, para este caso “más de 534.000 visitantes internacionales llegaron a Colombia entre enero y abril”.



Al interior del texto se organizan las actividades de la siguiente manera: Una primera sección se denomina *Aprendo*, donde se presentan los conceptos matemáticos de cada uno de los pensamientos; una segunda sección es *Recuerdo*, desarrolla actividades para recordar preconceptos; y *Aplico*, que comprende una serie de ejercicios para que el estudiante afiance y practique conocimiento aprendido, los cuales están clasificados en niveles de dificultad, habilidades y competencias básicas.


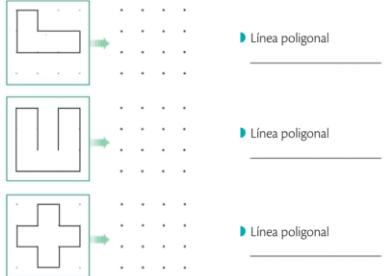
Dentro de las temáticas se encuentran algunos apuntes adicionales denominados: *Valores y actitudes*, que expone preguntas y frases a desarrollar, teniendo en cuenta aspectos sociales, sin embargo estas se incluyen sin relación alguna con lo que se trabaja; *cálculo mental*, donde se presentan formas

para resolver algoritmos de manera ágil, sin permitirle al estudiante crear los suyos propios; y *mi diccionario*, presenta definiciones de algunos conceptos. En las secciones de geometría se presentan únicamente apuntes de *valores y actitudes*.

Anexo 3: Matrices de análisis

Objetivo específico 1: Reconocer cómo el libro de texto, se relaciona con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados primero, Segundo y Tercero.

Matriz 1, Análisis del referente legal libro 1

Proceso /indicador	Imagen/contenido del libro	Análisis
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MODELACIÓN</p> <p>RL-L-M El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades.</p>	<p>5. Completa la figura según el modelo. Luego, responde.</p>  <p>Imagen 1, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>Se presenta un modelo de línea cerrada (dibujo de la luna) y se invita al estudiante a completarlo, indicando posteriormente el tipo de línea utilizada para reproducir el modelo dado.</p> <p>Se puede clasificar la imagen como un proceso de modelación, porque aduce la palabra “modelo”, sin embargo los Lineamientos Curriculares afirman que la modelación se caracteriza por partir de una situación problemática real que permita generar modelos matemáticos, en este caso el modelo matemático que se le está exigiendo al estudiante es la idea de línea curva y cerrada.</p>
	<p>1. Dibuja una figura igual a la del modelo. Luego, escribe <i>abierto</i> o <i>cerrado</i>.</p>  <p>Imagen 2, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En la imagen se presenta un modelo de línea poligonal que el niño debe reproducir en el arreglo de puntos y determinar si se trata de una línea cerrada o abierta. De nuevo se observa la palabra “modelo”, por lo que se clasifica como un ejercicio de modelación.</p> <p>El ejercicio exige al estudiante realizar una repetición del modelo dado, construyendo el concepto de línea poligonal como aquella que es cerrada o abierta y se compone de líneas rectas. Sin embargo la situación problemática no es real, ni del contexto de los estudiantes.</p>
		<p>En esta imagen el niño debe identificar marcando con una x las formas planas que se asemejen a la imagen presentada en el recuadro naranja, imágenes que es posible encontrar en la cotidianidad.</p>







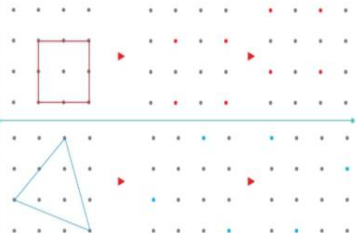
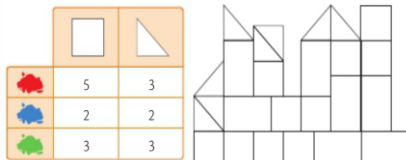
<p>3. Marca con una X los objetos que se parecen a la figura del modelo.</p>  <p>Imagen 3, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>Se clasifica como un proceso de modelación por que se representan ideas abstractas matemáticas (circulo, rectángulo, triangulo), por medio de modelos. El estudiante debe encontrar una regularidad en las formas dadas (del modelo) con los objetos que debe comparar. Hay un acercamiento a las imágenes cotidianas, pero no se parte una situación propiamente dicha.</p>
<p>5. Encierra en un círculo los objetos que se parecen a la figura modelo.</p>  <p>Imagen 4, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>La imagen muestra dos tipos de cuerpos geométricos (cono y pirámide), y una serie de imágenes que el estudiante debe relacionar de acuerdo a cada cuerpo.</p> <p>Se clasifica como un proceso de modelación por presentarse un cuerpo geométrico del que se debe discriminar las propiedades propias de los cuerpos tridimensionales (caras, vértice, aristas), consecuentemente el estudiante debe encontrar propiedades similares en los objetos que es posible encontrar en el entorno para así nominarlos, cabe aclarar que no cumple con la condición de surgir de una situación problemática real como lo proponen los Lineamientos Curriculares.</p>
<p>1. Colorea con  las figuras que son congruentes con el modelo.</p>  <p>2. Colorea con  las figuras que no son congruentes con el modelo.</p>  <p>Imagen 5, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En el primer ejercicio el estudiante debe encontrar y colorear las figuras que sean congruentes con el modelo expuesto en el recuadro, mientras que en el segundo debe determinar cuáles no presentan congruencia en relación con el modelo dado.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de modelación, puesto que el estudiante debe encontrar la regularidad de las propiedades (forma y tamaño) y la presencia de esas propiedades en las figuras que se pide comparar, lo que llevaría a que el estudiante construya el concepto de congruencia entendido como la misma forma y el mismo tamaño.</p>
<p>3. Une los puntos del mismo color para encontrar las figuras congruentes.</p> 	<p>En este ejercicio el estudiante debe unir los puntos del mismo color, formando así una figura congruente con la <u>s</u> presentada<u>s</u> (cuadrado <u>y</u>-triángulo).</p> <p>En este ejercicio la modelación se encuentra determina por el dibujo de las figuras congruentes con el modelo dado, las cuales surgen de la unión de los puntos del mismo color. Sin embargo el ejercicio NO le implica al estudiante el reconocimiento de las propiedades de las figuras presentadas. Por lo que una variación en el ejercicio que puede fortalecer la identificación de las</p>

Imagen 6, libro 1, referente legal, **RL-L-M**

propiedades de las figuras congruentes (igual forma y tamaño) es que todos los puntos sean del mismo color, lo cual le exigiría al estudiante tener en cuenta la cantidad de puntos que componen cada figura para poder dibujarla y obtener figuras según la condición dada.

5. Colorea el castillo de acuerdo con las piezas de color que hay en la tabla.



▶ Observa la tabla anterior y responde.

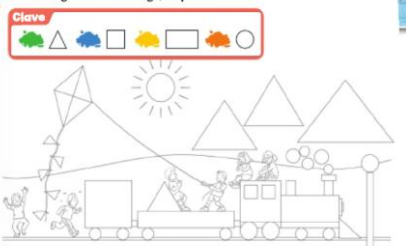
- ¿Cuántos cuadrados azules hay? _____
- ¿Cuántos triángulos verdes hay? _____

Imagen 7, libro 1, referente legal, **RL-L-M**

En la imagen el patrón de color explicita la identificación de la cantidad de polígonos de diferente tipo (cuadrados y triángulos) que hay en la imagen presentada.

Se clasifica como un ejercicio de modelación, puesto que le exige al estudiante determinar unas propiedades del modelo, en este caso las propiedades del cuadrado y del triángulo que deben presentarse en “el castillo”, adicionalmente se le pide que coloque un atributo más, el color.

4. Colorea según la clave. Luego, responde.



- ▶ ¿Cuántos círculos hay? _____
- ▶ ¿Cuántos cuadrados hay? _____
- ▶ ¿Cuántos triángulos hay? _____
- ▶ ¿Cuántos rectángulos hay? _____

Imagen 8, libro 1, referente legal, **RL-L-M**

En la imagen al modelo dado se le debe relacionar con el atributo color.

Se clasifica como un ejercicio de modelación, puesto que le exige al estudiante determinar una regularidad, en este caso triángulo equilátero, cuadrado, rectángulo y círculo. Se puede presentar que el niño no colorea los triángulos de la cometa, porque no son exactamente iguales al triángulo del modelo, pero si cumplen con las propiedades para ser triángulo. El ejercicio no es explícito en las características del triángulo en el modelo.

3. Une con una línea cada objeto con el cuerpo geométrico al que se asemeja.

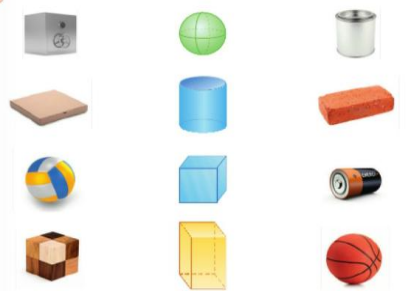












Imagen 9, libro 1, referente legal, **RL-L-M**

En este ejercicio el estudiante debe relacionar las representaciones de algunos cuerpos geométricos con imágenes reales a las cuales se pueden asemejar.

Se considera un ejercicio de modelación, puesto que se presentan cuerpos geométricos (esfera, cilindro, cubo, ortoedro), a fin de que el estudiante identifique sus propiedades (número de caras, superficies curvas, forma de las caras), estableciendo relaciones con los objetos del entorno.

<p>3. Utiliza el recortable 1 y sigue los pasos para formar el cubo.</p> <p>Paso 1 Recorta la figura por la línea negra oscura.</p>  <p>Paso 2 Dobla por cada línea punteada, repasando los dobleces.</p>  <p>Paso 3 Pega las pestañas.</p>  <p>▶ Observa el cubo que armaste y responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántas caras tiene el cubo? _____ • ¿Qué número tiene la cara opuesta de la cara que tiene el número 5 en el cubo? _____ <p>Imagen 10, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>Este ejercicio le propone al estudiante construir el modelo de un cubo a partir del desarrollo geométrico presentado como recortable 1.</p> <p>Se considera un ejercicio de modelación, puesto que le demanda al estudiante responder preguntas partiendo del análisis del modelo construido, para lo cual se hace necesario que el estudiante dé cuenta de algunas de las propiedades (número de caras, caras opuestas) del cuerpo (cubo).</p>
<p>2. Utiliza el recortable 2 para formar un paralelepípedo. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántas caras tiene el paralelepípedo?</p> <p>_____</p> <p>▶ ¿Todas las caras son iguales?</p> <p>_____</p> <p>▶ ¿Qué formas tienen las caras del paralelepípedo?</p> <p>_____</p>  <p>Imagen 11, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En este ejercicio el estudiante puede realizar el modelo de un paralelepípedo valiéndose del desarrollo geométrico que el libro le proporciona como recortable 2.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de modelación puesto que le exige al estudiante el reconocimiento de las propiedades (número de caras, forma de las caras) del paralelepípedo, que puede analizar con el modelo construido.</p>
<p>2. Utiliza el recortable 3 para formar un cilindro. Luego, responde.</p> <p>Paso 1 Recorta la pieza marcada con el número uno, dobla por las líneas punteadas y pega la pestaña.</p>  <p>Paso 2 Recorta las piezas dos y tres, dobla por las líneas punteadas y pega cada pieza como se muestra.</p>  <p>▶ ¿Cuántas caras tienen el cilindro? _____</p> <p>▶ ¿Cuál es el dibujo que tienen las bases? _____</p> <p>Imagen 12, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>El ejercicio le propone al estudiante la construcción del modelo de un cilindro, proporcionándole el desarrollo geométrico que le permite su construcción, como recortable 3.</p> <p>Este ejercicio se considera de modelación, puesto que le demanda al estudiante la identificación de las propiedades del cilindro (forma de las bases, superficie curva) que extrae del análisis que puede realizar sobre el modelo construido.</p>
<p>1. Utiliza el recortable 4 para construir la pirámide de base cuadrada. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántos triángulos tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base? _____</p> <p>▶ ¿Qué dibujo tiene la base? _____</p>  <p>Imagen 13, libro 1, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En este ejercicio se presenta la construcción del modelo de una pirámide de base cuadrada, para lo cual se proporciona el desarrollo geométrico denominado recortable 4.</p> <p>Se considera un ejercicio de modelación, ya que le demanda al estudiante un análisis sobre el modelo construido (pirámide cuadrangular), donde se hace necesario tener en cuenta las propiedades (forma de las caras, forma de la base) del cuerpo.</p>
	<p>Este ejercicio le propone al estudiante la construcción del modelo de una pirámide de base triangular, por medio del desarrollo geométrico que esta presentado como recortable 5.</p> <p>Se clasifica dentro del proceso de</p>

		<p>2. Utiliza el recortable 5 para construir la pirámide de base triangular. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántos triángulos tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base? _____</p> <p>▶ ¿Qué dibujo tiene la base? _____</p> <p>Imagen 14, libro 1, referente legal, RL-L-M</p> 	<p>modelación, dado que le demanda al estudiante responder preguntas en torno al análisis del modelo construido, permitiéndole reconocer las propiedades (forma de las caras, forma de las base) del cuerpo.</p>
		<p>3. Utiliza el recortable 6 para formar un cono. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántas caras tiene el cono? _____</p> <p>▶ ¿Las caras son iguales? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base del cono? _____</p> <p>▶ ¿Cuántos globos tiene la imagen de la base? _____</p> <p>Imagen 15, libro 1, referente legal, RL-L-M</p> 	<p>La imagen muestra un ejercicio donde se le propone al estudiante la construcción del modelo de un cono, proporcionando el desarrollo geométrico de este como recortable 6.</p> <p>Se considera un ejercicio de modelación, puesto que le exige al estudiante la construcción de un modelo de cuerpo geométrico, y posteriormente abstraer propiedades geométricas (forma de la base, superficie curva) de un cono.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">COMUNICACIÓN</p>	<p>RL-LC El libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales.</p>	<p>5. Extraer datos de una imagen. Lee la situación. Luego, responde.</p> <p>Clara dice que esta vela tiene forma de paralelepípedo.</p> <p>▶ ¿Es correcta la afirmación de Clara? _____</p> <p>▶ ¿Por qué? _____</p> <p>Imagen 16, libro 1, referente legal, RL-L-C</p> 	<p>En este ejercicio el estudiante debe observar la imagen y de acuerdo a ello responder en relación con la situación planteada “Clara dice que esta vela tiene forma de paralelepípedo”.</p> <p>Se clasifica dentro del proceso de comunicación puesto que los Lineamientos Curriculares lo definen como un medio para sistematizar los conocimientos personales en un ámbito, en este caso el ámbito escolar, permitiéndole al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas, ya que debe explicitar de acuerdo a los conocimientos construidos si la imagen es o no un paralelepípedo, para lo cual podría comunicar de manera escrita las características de un paralelepípedo.</p>

LA ELABORACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

RL-L-ECE El libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado problema, usando distintos procedimientos.



Imagen 17, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio el estudiante debe reteñir el camino punteado, recorrido por cada uno de los personajes presentados, estableciendo una diferenciación entre las líneas abiertas que deben ser reteñidas de color verde y las líneas cerradas de color rojo.

Esta imagen muestra el proceso de ejercitación, puesto que le implica al estudiante practicar un procedimiento (reteñir los caminos), dando cuenta de la comprensión de que en las líneas cerradas sus extremos se unen, mientras que en las líneas abiertas no, a fin de dar solución al ejercicio.



Imagen 18, libro 1, referente legal, **RL-LECE**

Este ejercicio le demanda al estudiante identificar las líneas horizontales y verticales, asignándoles un color diferente, según la instrucción dada.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, dado que le exige al estudiante practicar sobre la distinción entre líneas horizontales y verticales, por medio de una actividad de aprestamiento que le indica reteñir las líneas según corresponda, sin valerse de ningún otro proceso y usando un referente no corporal, es decir requiere un descentramiento.

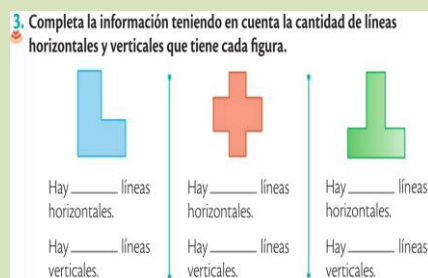


Imagen 19, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio se le propone al estudiante identificar la cantidad de líneas verticales y de líneas horizontales presentes en cada una de las figuras.

Este ejercicio corresponde al proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, puesto que el estudiante debe identificar las líneas que conforman cada figura, discriminando entre las verticales y las horizontales, para posteriormente contarlas y completar los espacios correspondientes.

2. Observa cada dibujo. Luego, escribe *horizontal* o *vertical* según su posición.

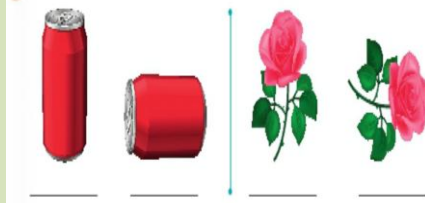


Imagen 20, libro 1, referente legal, **RL-ECE**

En la imagen se observa un ejercicio en el cual el estudiante debe escribir en la línea debajo de cada representación la posición en la que el objeto se encuentra.

Se clasifica en el proceso de ejercitación, puesto que le exige al estudiante la observación de los objetos determinando su posición y dando cuenta de esta en las líneas de la parte inferior. Cabe resaltar que la horizontalidad y la verticalidad se dan en relación con un referente dado, en este caso ninguno de los objetos presenta un referente, pues estos parecen estar en el vacío.

2. Dibuja las líneas que se indican.

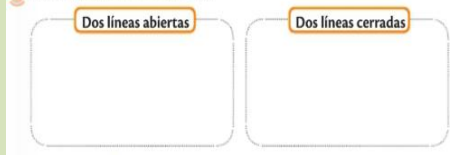


Imagen 21, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio el estudiante debe dibujar en los recuadros correspondientes las líneas que se le indican (dos abiertas-dos cerradas).

En este ejercicio el proceso de ejercitación está determinado por la comprensión del concepto de línea abierta y línea cerrada (presentado previamente), comprensión que se evidencia por medio del dibujo de dos pares de líneas, según la instrucción dada (dos abiertas, dos cerradas).

3. Colorea con  solo las cuerdas cerradas.



Imagen 22, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen se presenta un ejercicio en el cual el estudiante debe identificar las representaciones de líneas cerradas presentes en un grupo de cuerdas.

Esta imagen muestra el proceso de ejercitación, puesto que a partir del concepto construido (líneas abiertas y cerradas) discrimina las características propias de una línea cerrada, esto es que sea continua por lo que los dos extremos se unen.

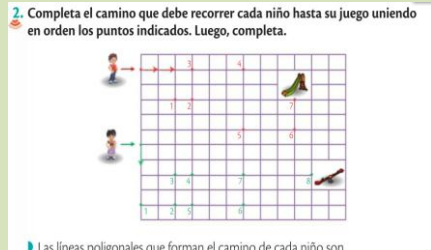


Imagen 23, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

Este ejercicio explicita el uso de líneas horizontales y verticales por parte del estudiante para unir los números de la secuencia dada y que completan el camino del personaje hasta la imagen correspondiente.

Se considera que este ejercicio corresponde al proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos de tipo geométrico, puesto que luego de la presentación del concepto (línea poligonal) el estudiante practica sobre este usando líneas poligonales para construir el camino de cada niño, determinando posteriormente si son abiertas o cerradas. Cabe resaltar que la palabra “completa” se usa para acciones distintas el mismo enunciado: en primera instancia para indicar dibujar el camino de cada personaje hacia el objeto correspondiente y en segunda instancia la palabra “completa” indica terminar el enunciado (parte inferior de la imagen), para lo cual requiere tener en cuenta la secuencia numérica, lo que puede ser confuso para el estudiante, puesto que no se explicita la segunda acción que se sugiere. Además el hecho de que el estudiante lleve a cabo el ejercicio no da cuenta de la comprensión del concepto.

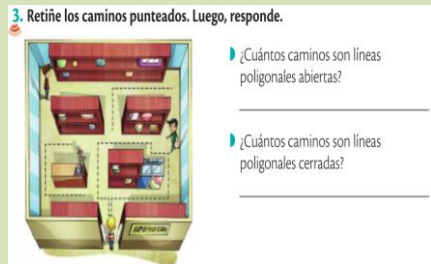




Imagen 24, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio el estudiante debe retañir las líneas punteadas presentes en la ilustración que construyen líneas poligonales abiertas o cerradas.

Se considera un ejercicio de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, dado que el estudiante lleva a cabo una acción relacionada con el reconocimiento y la diferenciación de las líneas poligonales, definidas estas como aquellas líneas formadas únicamente por líneas rectas, pudiendo ser abiertas y cerradas, lo cual le permite al estudiante fortalecer los conocimientos construidos en relación con las propiedades que estas poseen (ser abiertas o cerradas, estar compuestas por líneas rectas), lo cual es indispensable para la posterior comprensión del concepto de polígono.

1. Colorea con  los triángulos y con  las figuras que no son triángulos.

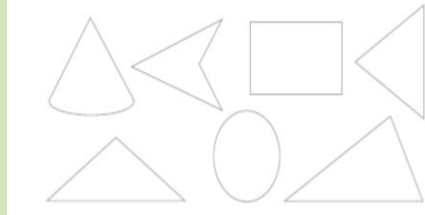


Imagen 25, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen se propone una actividad de ejercitación que le exige al estudiante la identificación de los triángulos entre un grupo de figuras.

Se considera un ejercicio de ejercitación, pues le implica al estudiante discriminar y diferenciar figuras, a fin de fortalecer la noción de triángulo. Cabe resaltar que para este ejercicio se presentan varios tipos de triángulos (isósceles acutángulo, isósceles obtusángulo y un escaleno acutángulo) representados en distintas posiciones, lo que favorece que el estudiante se genere imágenes mentales no estereotipadas del concepto.

5. Colorea todos los triángulos de la figura y descubre el nombre de la persona que rompió el vidrio. Luego, responde.

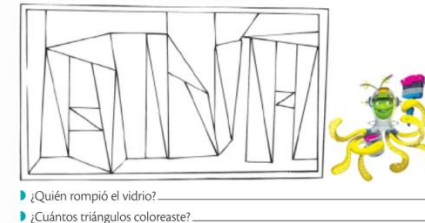


Imagen 26, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En la imagen se muestra un ejercicio en el cual el estudiante debe identificar los triángulos presentes en la imagen y colorearlos, para así dar respuesta a las preguntas formuladas en la parte inferior

Se considera un ejercicio que privilegia el proceso de ejercitación, dado que permite practicar sobre el concepto de triángulo, entendido este como una figura plana que tiene tres lados y tres vértices, cabe aclarar que el libro de texto para grado primero trabaja sobre la noción de triángulo como una figura de tres lados cerrada, pero no se lleva a cabo una clasificación de estos teniendo en cuenta la medida de sus lados ni la medida de sus ángulos.

2. Une los puntos del mismo color para formar triángulos.

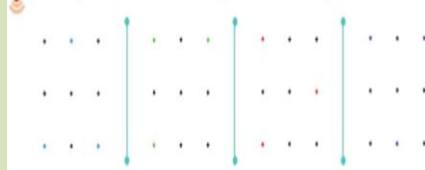
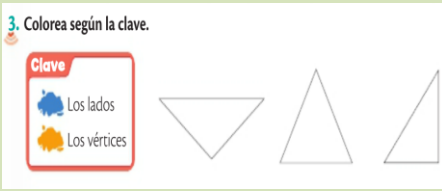




Imagen 27, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

Esta imagen presenta una actividad donde el niño debe formar triángulos uniendo los puntos que hay de diferente color en cada uno de los arreglos, a fin de trabajar la noción de vértice.

Se clasifica dentro del proceso de elaboración comparación y ejercitación puesto que le demanda al estudiante el dibujo de triángulos uniendo puntos, teniendo en cuenta que los puntos que une del mismo color son los vértices de cada triángulo, cabe resaltar que el hecho de que una los puntos no garantiza que se comprenda el concepto, por lo que un enunciado posible que le permita al estudiante practicar sobre noción de triángulo y una de sus propiedades (cantidad de vértices) podría ser: Al unir los puntos qué figura resulta. Cómo se llaman los puntos que uniste de diferente color,

		dentro de cada figura construida.
	<p>3. Colorea según la clave.</p>  <p>Imagen 28, libro 1, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En el ejercicio se requiere identificar las propiedades (lados, vértices) de los triángulos presentados, para lo cual el estudiante debe tener en cuenta la clave de color.</p> <p>Se considera un ejercicio que privilegia el proceso de ejercitación, en este caso determinada por el reconocimiento de las propiedades de los triángulos (lados, vértices). Cabe resaltar que se presentan diferentes tipos de triángulos (isósceles obtusángulo, escaleno rectángulo), aunque ello no sea relevante para el ejercicio, se podría decir que hay un interés por que el estudiante identifique diferentes características que más adelante van a configurar una clasificación.</p>
	<p>2. Escribe el nombre de la figura en cada caso.</p>  <p>Imagen 29, libro 1, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Este ejercicio le propone al estudiante completar la frase de acuerdo a las características dadas (propiedades de los triángulos-propiedades de los cuadriláteros) en el diálogo que sostienen los niños de la ilustración.</p> <p>Se clasifica dentro del proceso de ejercitación, determinada por la identificación de figuras geométricas básicas (triángulo, cuadrado, rectángulo) a partir de la descripción de sus propiedades, lo que reafirmar los conocimientos construidos previamente en torno a las formas planas.</p>
	<p>3. Colorea el camino que sigue cada niño según lo que dice y descubre el juguete preferido de cada uno de ellos.</p>  <p>Imagen 30, libro 1, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio el estudiante debe colorear el camino que recorre cada niño para llegar al juguete, de acuerdo a la instrucción presentada en el globo de diálogo de cada personaje.</p> <p>Este se considera un ejercicio que privilegia el proceso de ejercitación, puesto que el estudiante debe practicar sobre el reconocimiento de las figuras planas expuestas por el libro de texto (cuadrados,</p>

rectángulos, triángulos). Este ejercicio podría ser usado para potenciar el razonamiento, proponiendo que en lugar de explicitar las figuras que pisa cada personaje, se proporcionen las propiedades de estas para que a partir de ello el estudiante pueda inferir de qué figura geométrica se trata, y dar solución al ejercicio.

En este ejercicio se propone una actividad en la cual el estudiante debe identificar la cantidad de formas planas de diferente tipo (cuadrados y rectángulos, triángulo, círculo).

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, puesto que le exige al estudiante la discriminación de las diferentes figuras geométricas expuestas en la imagen (cuadrados, rectángulos, círculos, triángulos), determinando así la cantidad existente de cada una de estas. Cabe resaltar que en la imagen se muestran las figuras geométricas hasta ahora abordadas en el texto (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo) de diferentes tamaños y en diferentes posiciones, permitiéndole al estudiante el reconocimiento de estas en posiciones no estereotipadas.

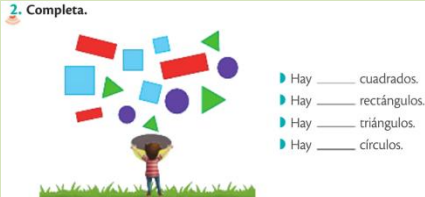


Imagen 31, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**



Imagen 32, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen se propone una actividad en la cual el estudiante debe identificar la cantidad de triángulos presentes en la ilustración, ello luego de exponer el concepto de formas planas (cuadriláteros, triángulos, círculo).

Se clasifica dentro del proceso de ejercitación, dado que le implica al estudiante practicar sobre la discriminación de los triángulos existentes en el arreglo presentado (barco). Cabe aclarar que se presentan triángulos de la misma clase (triángulo rectángulo- escaleno), no se ofrecen otro tipo representaciones de estos.

En esta imagen se presenta un ejercicio en el cual el estudiante debe identificar dentro de una serie de imágenes diferentes, las que se asemejan a la representación del



Imagen 33, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

cuadrado.

Este ejercicio es clasificado dentro del proceso de ejercitación, dado que le exige al estudiante practicar sobre reconocimiento de los cuadrados presentes en un grupo de imágenes de objetos cotidianos que representan figuras geométricas (círculo, cuadrado, triángulo), es decir este ejercicio favorece la discriminación visual a partir del reconocimiento de las propiedades de la figura.-

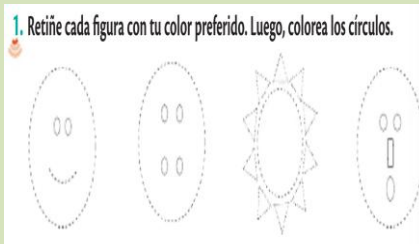


Imagen 34, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen el niño debe reteñir las circunferencias y colorear los círculos que puede encontrar en cada una de las ilustraciones.

Este ejercicio privilegia la ejercitación, puesto que le implica al estudiante una acción motriz en la que debe repisar la línea punteada, permitiéndole practicar sobre el dibujo de la circunferencia, aunque no recurra al concepto. Por otro lado (aunque no se hace de forma explícita) este ejercicio le demanda al estudiante diferenciar entre el contorno (circunferencia) y la superficie (círculo), además implica el reconocimiento del círculo como una figura cerrada con propiedades particulares distintas al triángulo, rectángulo, cuadrado y triángulo ya trabajadas.

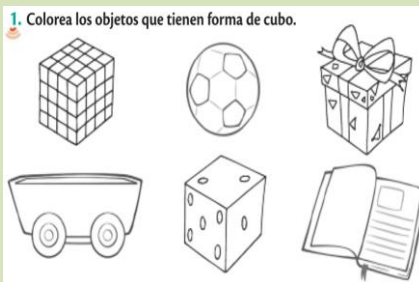


Imagen 35, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen se observa un ejercicio en el cual se propone al estudiante identificar cubos dentro de un grupo de diferentes representaciones, coloreando las imágenes según se le indica

En este caso la ejercitación se encuentra determinada por la discriminación de la representación del cubo entre un grupo de imágenes. Por lo que le implica al estudiante abstraer propiedades del cubo que están presentes solo en algunos dibujos, por ejemplo buscar los objetos que tengan las caras iguales, que tengan 6 caras cuadradas y planas, y con ello discriminar los objetos que se asemejan al cubo de los que no.

2. Utiliza las líneas de guía para dibujar el cubo y encerrar el objeto que está dentro.



Imagen 36, libro 1, referente legal, RL-L-ECE

Este ejercicio le exige al estudiante completar los cubos en diferentes perspectivas de acuerdo a las líneas ya trazadas en la representación.

Se considera que este ejercicio privilegia la ejercitación, dado que le implica al estudiante emplear líneas rectas que completen la representación del cubo, teniendo en cuenta el reconocimiento de sus propiedades, por ejemplo que las líneas que se deben dibujar, son paralelas y perpendiculares a las ya dibujadas, aunque los conceptos de paralelismo y perpendicularidad no se exponen de manera formal, el ejercicio puede contribuir como un primer acercamiento a estos.

4. Colorea de diferente color los cubos de cada figura. Luego, escribe el número de cubos que la forman.

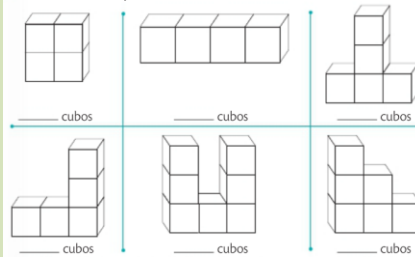


Imagen 37, libro 1, referente legal, RL-L-ECE

En la imagen se presenta un ejercicio en el cual el niño debe identificar el número de cubos que componen los diferentes arreglos.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, ya que le exige al estudiante practicar sobre la representación del cubo, identificándolo en cada uno de los arreglos. Lo que le demanda al estudiante poder reconocer cada uno de los cubos como parte que conforma un todo, de tal manera que identifique la representación del cubo en perspectiva, es decir que practique la representación plana de un objeto tridimensional, reconociendo además las caras que no se ven, pero que se mantienen y caracterizan al cubo.

1. Colorea según la pista. Luego, responde.

- Pista**
- Los cubos
 - Los paralelepípedos

¿Cuántos paralelepípedos hay en la figura?

¿Cuántos cubos hay en la figura?



Imagen 38, libro 1, referente legal, RL-L-ECE

En la imagen la utilización de determinado color, explicita la identificación de los cubos y paralelepípedos presentes en la imagen, estableciendo así la cantidad existente de cada uno de estos.

Este ejercicio demanda al estudiante practicar sobre el reconocimiento de los diferentes tipos de paralelepípedos (cubos, ortoedros) presentes en la imagen y representados como cajas que transporta el personaje, que deben ser seleccionadas de acuerdo a los conocimientos construidos y coloreadas. Para ello el estudiante debe abstraer las propiedades de cada cuerpo (cubo: posee 6 caras planas cuadradas, paralelas dos a dos – ortoedro: seis caras planas rectangulares, paralelas dos a dos) con el fin de establecer diferencias entre estos. Sin embargo aunque se pretende ejercitar la distinción entre cubo y

paralelepípedo, se considera un error conceptual del libro asumir que el cubo y el paralelepípedo son cuerpos diferentes, puesto que tanto el cubo como el prisma rectangular (ortoaedro) son paralelepípedos.

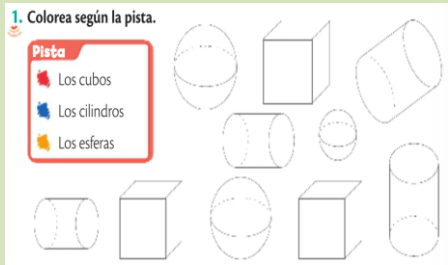


Imagen 39, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En la imagen el patrón de color le exige al estudiante diferenciar las propiedades de los cuerpos geométricos presentados (cubos, cilindros, esferas). En esta imagen el proceso de ejercitación está determinado por la discriminación de las propiedades de los diferentes cuerpos que se muestran (cubos, cilindros, esferas), a los cuales se sugiere que el estudiante asigne un color diferente.

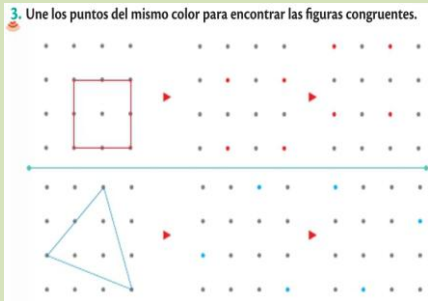


Imagen 40, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio el estudiante debe unir los puntos del mismo color, formando así una figura congruente con la presentada (cuadrado y triángulo).

En este ejercicio el estudiante requiere hacer un dibujo de acuerdo al modelo dado, que le permite representar una figura congruente a la que se encuentra en el arreglo de puntos, sin embargo el ejercicio no da cuenta de que el estudiante haya apropiado el concepto, puesto que no implica una actividad mental, es más un ejercicio de aprestamiento, que le implica al estudiante dibujar partiendo de una pauta dada.

Una modificación que se le podría hacer al enunciado podría ser que promueva procesos de razonamiento, de la siguiente manera: Al unir los puntos ¿Qué figura se formó? ¿Qué relación tiene la figura que surge al unir los puntos con la figura propuesta inicialmente?



Imagen 41, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En esta imagen se observa un ejercicio que le demanda al estudiante colorear de igual manera la mitad de la figura por la que pasa el eje de simetría.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, dado que después de presentar el concepto de figuras simétricas (una figura es simétrica si al colocar un espejo en una línea recta sobre la imagen, se obtienen dos partes que coinciden) se le sugiere al estudiante colorear la imagen sobre la cual se ha aplicado un eje de simetría (lineal), practicando así sobre dicho concepto. Cabe aclarar que la simetría está determinada por la forma y no necesariamente por el color, por ello el solo hecho de colorear la imagen no contribuye en la construcción del concepto.



Imagen 42, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio el estudiante debe identificar entre un grupo de objetos las imágenes simétricas, marcando en el recuadro de la parte inferior.

En este ejercicio el proceso de ejercitación se encuentra relacionado con el concepto de simetría aplicado a los diferentes dibujos, lo cual le demanda al estudiante determinar las figuras simétricas de las que no los son, teniendo en cuenta que para que exista simetría (axial) se hace necesario trazar una línea sobre cada figura de manera que se obtengan dos partes congruentes.



Imagen 43, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

El ejercicio presentado le sugiere al estudiante dibujar los objetos representados, luego de aplicar una traslación en la dirección correspondiente (arriba, izquierda).

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, puesto que le implica al estudiante representar gráficamente la posición final de una figura que ha sido trasladada, teniendo en cuenta la dirección determinada por las flechas correspondientes (hacia arriba: primer recuadro; hacia abajo: segundo recuadro).

RAZONAMIENTO

(RL-L-R) El libro le propone al estudiante razonar matemáticamente.

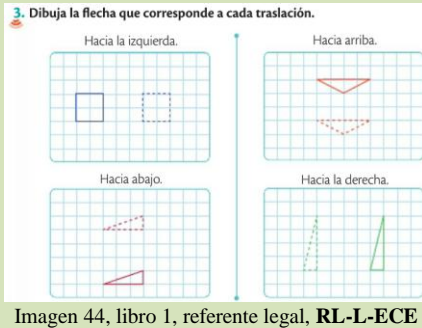


Imagen 44, libro 1, referente legal, **RL-L-ECE**

Este ejercicio requiere dibujar la flecha que indica la dirección de cada traslación.

La ejercitación está determinada por el reconocimiento de la dirección de la traslación en cada caso. Este ejercicio podría permitirle al estudiante razonar matemáticamente si no se le proporcionara toda la información, ya que se enuncia hacia dónde debe dibujarse la flecha, en lugar de que él pueda formular hipótesis acerca de la posición final de la figura, de acuerdo con la imagen dada.

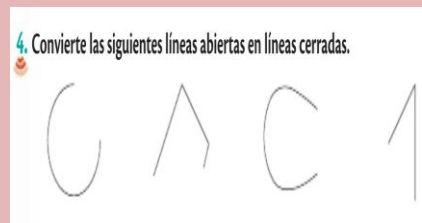


Imagen 45, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

Este ejercicio le exige al estudiante la construcción de líneas cerradas partiendo de la representación dada.

Se clasifica dentro del proceso de razonamiento, puesto que según los Lineamientos Curriculares implica generar estrategias y procedimientos, en este caso determinados por la longitud y la orientación que atribuye a cada una de las líneas que debe dibujar para convertir líneas abiertas en cerradas. Ello con el fin de contribuir en la comprensión de cierre (nociones topológicas).



Imagen 46, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

En este ejercicio el estudiante debe trazar líneas horizontales y verticales que determinan el camino recorrido por cada uno de los automóviles para llegar a la meta.

Se clasifica como un ejercicio de razonamiento, puesto le implica al estudiante la comprensión de que las líneas horizontales pueden empezar tanto de derecha a izquierda como de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba y que es posible relacionarlas con la trayectoria de un objeto que realiza un desplazamiento.






Imagen 47, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

En esta imagen el ejercicio demanda al estudiante la discriminación entre cuadrados y rectángulos y escribir la cantidad que hay de cada tipo.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de razonamiento, puesto le implica al estudiante la identificación de TODOS los cuadrados y rectángulos presentes en cada uno de los arreglos, para lo cual primero debe identificar tanto los cuadrados de lado

1, como los de lado 2 y los de lado 3, así como los rectángulos existentes, evidenciando diferencias de tamaño y posición.

5. Colorea el castillo de acuerdo con las piezas de color que hay en la tabla.

	5	3
	2	2
	3	3

Observa la tabla anterior y responde.

- ¿Cuántos cuadrados azules hay? _____
- ¿Cuántos triángulos verdes hay? _____

Imagen 48, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

En este ejercicio se invita al estudiante a usar la tabla ubicada al lado izquierdo de la imagen y colorear las figuras del arreglo del lado derecho, posteriormente de acuerdo a ello responder las preguntas.

En esta imagen es posible evidenciar el proceso de razonamiento, ya que le implica al estudiante relacionar las variables presentadas en la tabla, color y figura. El relacionarlas le hace posible identificar la cantidad de cuadrados o triángulos que debe colorear del mismo color. Además, las respuestas a las preguntas planteadas dan cuenta de la interpretación de la tabla.

3. Colorea las figuras con las que puedes construir un paralelepípedo.



Imagen 49, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

Este ejercicio le demanda al estudiante la identificación del polígono que permite construir un paralelepípedo, de acuerdo a la información dada por el libro.

Se considera como un ejercicio de razonamiento, puesto que le implica al estudiante representar mentalmente el paralelepípedo, para poder determinar una de sus propiedades (forma de las caras) y seleccionar el polígono adecuado.

4. Colorea las caras que no forman parte del cuerpo geométrico.




Imagen 50, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

En este ejercicio el estudiante debe identificar los polígonos que no pueden ser caras de los cuerpos representados (cubo, ortoedro).

Se clasifica dentro del proceso de razonamiento, dado que le exige al estudiante organizar mentalmente sus ideas acerca de las propiedades que corresponden a cada uno de los cuerpos presentados (cubo, ortoedro) específicamente la propiedad dada por la forma de los polígonos que componen las caras de estos, haciéndose necesario representar mentalmente cada uno de los cuerpos para poder abstraer las propiedades que le demanda el ejercicio.



Imagen 51, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

En el ejercicio el estudiante requiere terminar de dibujar las pirámides repasando sobre las líneas punteadas.

Esta imagen se clasifica dentro del proceso de razonamiento, ya que el ejercicio le implica al estudiante “encontrar patrones y expresarlos matemáticamente” (MEN, 1998, p 54) en este caso el patrón que puede encontrar el estudiante es que las pirámides se nombran de acuerdo a la forma de la base y que dicha forma determina el número de caras que estas poseen. Sin embargo aunque el ejercicio explicita terminar la figura, todas las líneas están hechas, no le permite al niño dibujar las aristas, sino repisar líneas punteadas, es decir repisar las aristas ya representadas. -

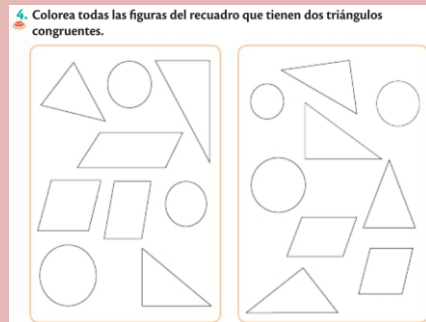


Imagen 52, libro 1, referente legal, **RL-L-R**

Este ejercicio le exige al estudiante el reconocimiento de los triángulos congruentes presentes en un grupo de figuras, posterior a ello debe colorear todas las figuras que contiene el grupo donde se encuentran los triángulos congruentes.

Se clasifica dentro del proceso de razonamiento porque le implica al estudiante el reconocimiento de una pareja de triángulos congruentes en dos grupos de figuras, triángulos que están ubicados en diferentes posiciones, por lo que el estudiante debe representar mentalmente cuál de las parejas de triángulos al aplicar un movimiento (giro) coincide en forma y tamaño.

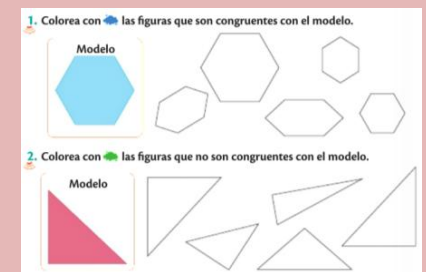
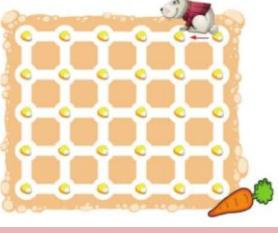
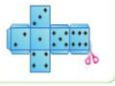





Imagen 53, libro 1, referente legal, **RL-L-R**






En el primer ejercicio se propone al estudiante la identificación de las figuras congruentes con el modelo dado (hexágono), en el segundo ejercicio se propone la identificación de las figuras que no son congruentes con el modelo (triángulo), coloreándolas del color correspondiente, sin embargo no sugiere la descripción de las propiedades de dichas figuras.






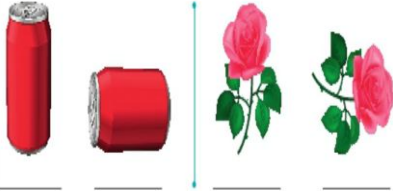
Estos ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, dado que, tanto el ejercicio 1 como el ejercicio 2 le exigen al estudiante la discriminación de figuras congruentes de las que no lo son, lo cual le implica al estudiante el reconocimiento de las propiedades de dichas figuras (igual forma y tamaño), y representar mentalmente la coincidencia de las figuras

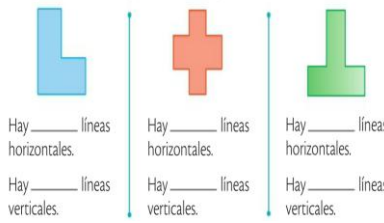



		<p>(hexágono, triángulo) después de realizar sobre ellas un giro, para encontrar las que son congruentes con el modelo dado.</p>
	<p>3. Marca con un ✓ las figuras que son simétricas.</p>  <p>Imagen 54, libro 1, referente legal, RL-L-R</p>	<p>En este ejercicio el estudiante debe identificar entre un grupo de objetos las imágenes simétricas, marcando en el recuadro de la parte inferior.</p> <p>Este ejercicio privilegia el proceso de razonamiento, dado que le implica al estudiante discriminar los objetos que conservan simetría de los que no, ello por medio de la identificación del eje de simetría que es posible representar mentalmente al observar cada uno de los objetos.</p>
	<p>4. Dibuja el eje de simetría de cada figura.</p>  <p>Imagen 55, libro 1, referente legal, RL-L-R</p>	<p>Este ejercicio invita al estudiante a dibujar el eje de simetría de los objetos representados.</p> <p>Se considera un ejercicio de razonamiento, dado que el estudiante puede formular hipótesis en torno a las diferentes formas en que puede trazar el eje de simetría en los diferentes dibujos, teniendo en cuenta que para este caso se presenta un dibujo que le exige trazar el eje de simetría de manera horizontal, situación que no se había presentado en el libro (se dan como ejemplo ejes de simetría verticales), por lo cual el estudiante debe analizar la forma de hallar la simetría en el dibujo del bombillo.</p>
	<p>5. Dibuja la mitad que falta en cada dibujo para que sea simétrico. Luego, coloréalo.</p>  <p>Imagen 56, libro 1, referente legal, RL-L-R</p>	<p>En este ejercicio se requiere dibujar la mitad faltante de la figura respetando la simetría.</p> <p>Este ejercicio evidencia el proceso de razonamiento, ya que le implica al estudiante crear una imagen mental de la parte faltante de la figura, así mismo reconocer la longitud y la posición de los segmentos con ayuda de la cuadrícula, para así dibujar la parte de la figura que hace falta y que debe coincidir con la parte presentada.</p>


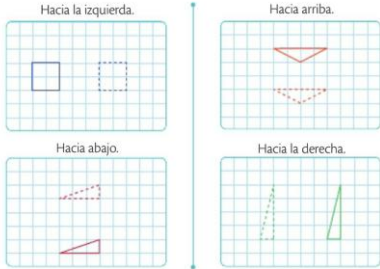
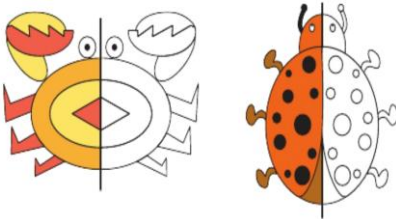
		<p>2. Usa las pistas para llevar al conejo hasta la zanahoria.</p> <div data-bbox="467 241 901 535"> <p>Pistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 unidad hacia abajo. • 2 unidades hacia tu izquierda. • 1 unidad hacia abajo. • 3 unidades hacia la derecha. • 2 unidades hacia abajo <p>Esto es avanzar una unidad.</p>  </div> <p>Imagen 57, libro 1, referente legal, RL-L-R</p>	<p>Este ejercicio explicita la traslación del conejo hasta la zanahoria, tomando como clave las pistas del recuadro de la izquierda.</p> <p>Se considera un ejercicio de razonamiento, puesto que le exige al estudiante, identificar el número de unidades sobre las cuales se deben hacer las traslaciones, así como la dirección de estas. Para lo cual se hace necesario que el estudiante emplee las nociones de horizontalidad y verticalidad trabajadas previamente y que le permiten dar solución del ejercicio.</p>
<p>Resolución de problemas</p>		<p>No se evidencia resolución de problemas en el libro de texto para el grado primero, en lo concerniente al pensamiento espacial, puesto que no se proponen situaciones problemáticas enmarcadas en la cotidianidad del estudiante, que le impliquen entablar relaciones con la realidad, aplicando los conocimientos construidos en circunstancias de la vida cotidiana .</p>	
<p>ESTÁNDARES</p>	<p>(RL-E1AP)) El libro sugiere reconocer atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales estableciendo diferencias entre ellos.</p>	<p>3. Utiliza el recortable 1 y sigue los pasos para formar el cubo.</p> <div data-bbox="511 1018 909 1165"> <p>Paso 1 Recorta la figura por la línea negra oscura.</p>  <p>Paso 2 Dobla por cada línea punteada, repasando los dobleces.</p>  <p>Paso 3 Pega las pestañas.</p>  </div> <p>▶ Observa el cubo que armaste y responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántas caras tiene el cubo? _____ • ¿Qué número tiene la cara opuesta de la cara que tiene el número 5 en el cubo? _____ <p>Imagen 58, libro 1, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>Este ejercicio le propone al estudiante construir el modelo de un cubo a partir del desarrollo geométrico presentado como recortable 1.</p> <p>En este ejercicio se le exige al estudiante el reconocimiento de algunas de las propiedades del cubo, como los son la cantidad de caras que posee y la característica de tener caras opuestas (paralelas de dos en dos).</p>
		<p>2. Utiliza el recortable 2 para formar un paralelepípedo. Luego, responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuántas caras tiene el paralelepípedo? _____ ▶ ¿Todas las caras son iguales? _____ ▶ ¿Qué formas tienen las caras del paralelepípedo? _____  <p>Imagen 59, libro 1, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>En este ejercicio el estudiante puede realizar el modelo de un paralelepípedo valiéndose del desarrollo geométrico que el libro le proporciona como recortable 2.</p> <p>Este ejercicio le demanda al estudiante el reconocimiento de algunas propiedades del paralelepípedo como lo son la cantidad de caras y la forma de estas, propiedades que es posible identificar por medio de la construcción del cuerpo.</p>




		<p>2. Utiliza el recortable 3 para formar un cilindro. Luego, responde.</p> <p>Paso 1 Recorta la pieza marcada con el número uno, dobla por las líneas punteadas y pega la pestaña.</p>  <p>Paso 2 Recorta las piezas dos y tres, dobla por las líneas punteadas y pega cada pieza como se muestra.</p>  <p>Imagen 59, libro 1, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>El ejercicio le propone al estudiante la construcción del modelo de un cilindro, proporcionándole el desarrollo geométrico que le permite su construcción, como recortable 3.</p> <p>Este ejercicio le exige al estudiante dar cuenta de algunas de las propiedades del cilindro, como lo son el número de caras y la identificación de las bases del mismo, sin embargo no se incluyen preguntas que exijan al estudiante describir las características de las caras que posee un cilindro (dos caras planas y una superficie curva) ni se cuestiona sobre la forma de las bases (círculo).</p>
		<p>1. Utiliza el recortable 4 para construir la pirámide de base cuadrada. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántos triángulos tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base? _____</p> <p>▶ ¿Qué dibujo tiene la base? _____</p>  <p>Imagen 60, libro 1, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>En este ejercicio se presenta la construcción del modelo de una pirámide de base cuadrada, para lo cual se proporciona el desarrollo geométrico denominado recortable 4.</p> <p>Este ejercicio le demanda al estudiante el reconocimiento de las propiedades de la pirámide de base cuadrada (forma de la base determina cantidad de caras que posee: 4), además se propone identificar la base y el número de triángulos que componen las caras teniendo en cuenta los atributos presentados (dibujos en el desarrollo geométrico)</p>
		<p>2. Utiliza el recortable 5 para construir la pirámide de base triangular. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántos triángulos tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base? _____</p> <p>▶ ¿Qué dibujo tiene la base? _____</p>  <p>Imagen 61, libro 1, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>Este ejercicio le propone al estudiante la construcción del modelo de una pirámide de base triangular, por medio del desarrollo geométrico de esta, presentado como recortable 5.</p> <p>En este ejercicio se le pide al estudiante que dé cuenta de las propiedades de la pirámide de base triangular (forma de la base determina la cantidad de caras que posee: 3), también se exige al estudiante que identifique la forma de las caras y la base de acuerdo al atributo determinado por los dibujos que presenta el modelo.</p>

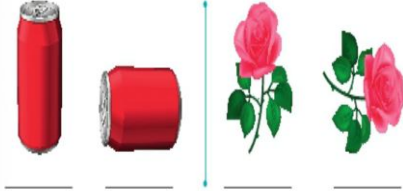

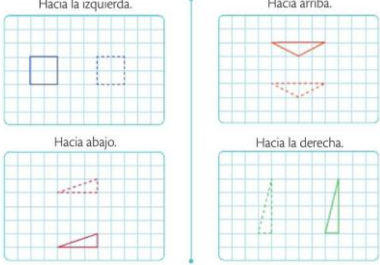
		<p>3. Utiliza el recortable 6 para formar un cono. Luego, responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuántas caras tiene el cono? _____ ▶ ¿Las caras son iguales? _____ ▶ ¿Qué forma tiene la base del cono? _____ ▶ ¿Cuántos globos tiene la imagen de la base? _____  <p>Imagen 62, libro 1, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>La imagen muestra un ejercicio donde se le propone al estudiante la construcción del modelo de un cono, proporcionando el desarrollo geométrico de este como recortable 6.</p> <p>Este ejercicio implica al estudiante el reconocimiento de las propiedades del cono (cantidad de caras, características de las caras, forma de la base). También se incluye un atributo determinado por el dibujo que se encuentra en la base, que puede contribuir a la identificación de esta. Cabe aclarar que el cono no se presenta con los cuerpos redondos, sino que se presenta con las pirámides.</p>
<p>(RL-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>		<p>4. Convierte las siguientes líneas abiertas en líneas cerradas.</p>  <p>Imagen 63, libro 1, referente legal, DP-E</p>	<p>Este ejercicio propone el dibujo de líneas cerradas, partiendo de un referente dado, es decir se da una parte de la línea para que el estudiante la complete, sin permitirle proponer representaciones propias del concepto.</p>
		<p>2. Dibuja las líneas que se indican.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; width: 100px; height: 50px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Dos líneas abiertas</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; width: 100px; height: 50px; margin: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Dos líneas cerradas</p> </div> </div> <p>Imagen 64, libro 1, referente legal, DP-E</p>	<p>En esta imagen se aprecia un ejercicio en el que requiere por parte del estudiante el dibujo de líneas abiertas y cerradas según lo especifica la indicación, en este caso si se da la opción de dibujar sin partir de una guía provista por el libro de texto, es decir que se favorece la representación.</p>
		<p>1. Dibuja una figura igual a la del modelo. Luego, escribe <i>abierto</i> o <i>cerrado</i>.</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  ▶ Línea poligonal _____ </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  ▶ Línea poligonal _____ </div> <div>  ▶ Línea poligonal _____ </div> </div> <p>Imagen 65, libro 1, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>En este ejercicio de nuevo se invita al estudiante a dibujar, en este caso líneas poligonales abiertas y cerradas, para lo cual se presenta un arreglo de puntos en el cual el estudiante debe dibujar, reproduciendo el modelo dado. Aunque en este ejercicio se permite dibujar no se hace desde lo que el estudiante puede crear, sino como una repetición de las formas dadas.</p>

		<p>4. Hacer un dibujo. Encierra cada avión con una línea poligonal cerrada que cumpla la condición dada.</p> <p>Tiene dos líneas verticales.</p>  <p>Tiene dos líneas horizontales y una línea vertical.</p>  <p>Imagen 66, libro 1, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>En este ejercicio se propone el dibujo de líneas poligonales cerradas que teniendo en cuenta la condición dada deben encerrar cada avión. En este caso se le pide al estudiante dibujar cuantas líneas se le indique, cumpliendo con el objetivo del ejercicio, con ello se invita al estudiante a dibujar polígonos, puesto que estos se construyen al realizar líneas poligonales cerradas.</p>
<p>(RL-E3HV) El libro le sugiere al estudiante el trabajo con rectas ubicadas y relacionadas horizontal, vertical, paralela y perpendicularmente.</p>		<p>1. Retiña las líneas según la clave.</p>  <p>CLAVE Línea horizontal  Línea vertical </p> <p>Imagen 67, libro 1, referente legal, HV-E</p>	<p>El libro de texto presenta los conceptos de horizontalidad y verticalidad, proponiendo el trabajo con líneas horizontales y verticales.</p> <p>En este caso las relaciones de horizontalidad y verticalidad están determinadas por el movimiento de los cuerpos, para lo cual se presentan imágenes de objetos o personas, que representan los movimientos relacionados con las nociones mencionadas: aquellos que se mueven de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba (verticalmente) y aquellos que se mueven de derecha a izquierda y de izquierda a derecha (horizontalmente)</p>
		<p>2. Observa cada dibujo. Luego, escribe <i>horizontal</i> o <i>vertical</i> según su posición.</p>  <p>Imagen 68, libro 1, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>Esta imagen muestra representaciones de objetos del entorno ubicados en posición vertical y horizontal, ello se propone después de la introducción de los conceptos de línea horizontal y vertical.</p> <p>En este ejercicio a diferencia del anterior la verticalidad y la horizontalidad están determinadas por la posición de los objetos. Sin embargo, se hace necesario resaltar que para establecer relaciones de horizontalidad y verticalidad con la posición, se hace necesario contar con un referente, es decir los objetos deberían estar ubicados sobre una superficie para poder establecer dichas relaciones. Por ejemplo si la lata estuviera sobre una mesa se podría afirmar que se encuentra en posición horizontal respecto a esta, por lo tanto se favorece el desarrollo del estándar de manera parcial.</p>




	<p>3. Completa la información teniendo en cuenta la cantidad de líneas horizontales y verticales que tiene cada figura.</p>  <p>Hay _____ líneas horizontales. Hay _____ líneas verticales.</p> <p>Hay _____ líneas horizontales. Hay _____ líneas verticales.</p> <p>Hay _____ líneas horizontales. Hay _____ líneas verticales.</p> <p>Imagen 69, libro 1, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>Este ejercicio le explicita al estudiante la discriminación entre líneas horizontales y verticales presentes en una misma figura, en este caso el estudiante debe dar cuenta de la posición de los segmentos que componen las figuras y no de los cuerpos como se expone en ejercicios anteriores.</p>
	<p>4. Marca el camino que recorre cada automóvil en la pista. Para ello, traza con color  las líneas del recorrido que son verticales y, con color  las líneas del recorrido que son horizontales.</p>  <p>Imagen 70, libro 1, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>En la imagen el estudiante debe trazar líneas horizontales y verticales que determinan el camino recorrido por cada uno de los automóviles para llegar a la meta.</p> <p>En esta situación las relaciones entre líneas verticales y horizontales se encuentra dada por la trayectoria recorrida por cada uno de los vehículos, empleando líneas horizontales y verticales que empiezan desde diferentes puntos, es decir se requiere el dibujo de líneas que van tanto de derecha a izquierda como de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. Favoreciendo así la construcción del concepto de horizontalidad y verticalidad, por ello es posible afirmar que este ejercicio desarrolla el estándar correspondiente.</p>
<p>En el texto para grado primero no se presentan formalmente las líneas relacionadas perpendicular ni paralelamente. Lo que hace necesario explicitar que los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, indican que el abordaje de los estándares se debe dar de manera gradual, modificando el nivel de complejidad de acuerdo al grado, por lo que afirman que si “en un conjunto de grados se proponen 12 estándares para un determinado pensamiento, ello no significa que éstos pueden dividirse por partes iguales entre los grados de dicho conjunto (por ejemplo, seis para un grado y seis para el otro)” (MEN, 2006, p. 76) y se invita a “procurar una organización del trabajo escolar que garantice un trabajo integrado de todos los estándares correspondientes a un mismo grupo de grados” (p. 77).</p>		


<p>(RL-E4RE) El libro le explicita que al estudiante establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio</p>	<p>3. Retiñe los caminos punteados. Luego, responde.</p>  <p>¿Cuántos caminos son líneas poligonales abiertas?</p> <p>¿Cuántos caminos son líneas poligonales cerradas?</p>	<p>En esta imagen se expone una representación del meso-espacio, entendido como “espacio sobre el que se puede actuar teniendo en cuenta su proximidad física y afectiva y la posibilidad efectiva de utilizar medios que implican una cierta representación del mismo” (Chamorro, 2003, p. 325), pero se emplea para practicar el concepto de línea poligonal, repisando sobre las líneas punteadas. En consecuencia la imagen se emplea para dinamizar ejercicio, siendo una representación en el micro-espacio de un meso-espacio real.</p> <p>Teniendo en cuenta el abordaje realizado sobre el libro de texto, es posible afirmar que este NO expone ejercicios en los cuales el niño pueda establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio.</p>
<p>(RL-ESTG) El libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones, rotaciones y giros en una figura.</p>	<p>3. Dibuja la flecha que corresponde a cada traslación.</p> 	<p>El libro de texto desarrolla el concepto de traslación y propone ejercicios como el presentado en la imagen que le exigen al estudiante mover formas planas con dirección y sentido, por medio de cuadrículas en las cuales se representa el desplazamiento de las figuras de un punto inicial (dibujo de figura punteada) a un punto final (dibujo de figura) según indica el enunciado que acompaña cada cuadrícula y que determina la dirección de la traslación.</p> <p>Se puede inferir que con este ejercicio se favorece la comprensión de la dirección y la magnitud necesarias para una traslación.</p> <p>En el libro de texto para grado primero aún no se desarrolla el concepto de giro.</p>
<p>(RL-E6S) El libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.</p>	<p>1. Colorea la parte de la derecha igual que la parte de la izquierda.</p> 	<p>El texto presenta el concepto de simetría, posteriormente se propone este ejercicio en el que se relaciona la simetría con el color y la forma, pero se privilegia el atributo del color en relación con la concordancia de las partes de la figura presentada.</p> <p>Sin embargo se puede afirmar que se está aplicando simetrías en figuras que bien podrían constituir un arreglo de tipo artístico.</p>

		<p>3. Marca con un <input checked="" type="checkbox"/> las figuras que son simétricas.</p>  <p>Imagen 74, libro 1, referente legal, RL-E6S</p>	<p>Se proponen ejercicios que le exigen al estudiante el uso de elementos que le permitan evidenciar la simetría en distintas imágenes presentadas, semejantes a las presentes a la realidad.</p> <p>No se proponen ejercicios que le permitan al estudiante reconocer y aplicar simetrías en aspectos del arte y el diseño explícitamente.</p>
	<p>(RL-E7CS) El libro propone que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y reducción.</p>	<p>1. Colorea con <input checked="" type="checkbox"/> las figuras que son congruentes con el modelo.</p>  <p>2. Colorea con <input checked="" type="checkbox"/> las figuras que no son congruentes con el modelo.</p>  <p>Imagen 75, libro 1, referente legal, RL-E7CS</p>	<p>En el primer ejercicio se propone al estudiante la identificación de las figuras congruentes con el modelo dado (hexágono), en el segundo ejercicio se propone la identificación de las figuras que no son congruentes con el modelo (triángulo), coloreándolas del color correspondiente, sin embargo no sugiere la descripción de las propiedades de dichas figuras.</p> <p>Por lo que es posible afirmar que el libro de texto permite diferenciar las figuras congruentes de las no congruentes, pero no invita al estudiante a realizar descripciones de las propiedades de estas, como lo propone el estándar correspondiente a la congruencia y semejanza.</p> <p>Por otro lado, en el libro de texto para grado primero no se presenta el concepto de semejanza de manera formal, solamente se presenta la congruencia entre figuras.</p>
<p>(RL-E8CD) El libro que propone ejercicios que permitan construir cuerpos y figuras empleando cuerpos y figuras</p>		<p>El libro de texto no propone ejercicio que inviten al estudiante a realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras, acción que podría contribuir al reconocimiento de algunos de los atributos de los cuerpos y las figuras geométricas, como por ejemplo si son apilables o no, atributo que podría ser trabajado si se promoviera la realización de diseños y construcciones.</p>	

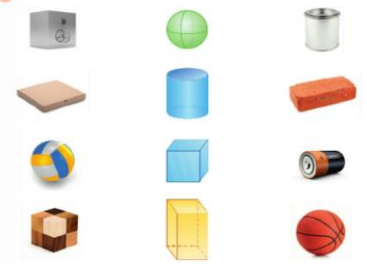
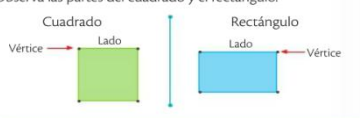
<p>(RL-E9DDDP) El libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio</p>	<p>2. Observa cada dibujo. Luego, escribe <i>horizontal</i> o <i>vertical</i> según su posición.</p>  <p>Imagen 76, libro 1, referente legal RL-E9DDP</p>	<p>Esta imagen muestra representaciones de objetos del entorno ubicados en posición vertical y horizontal, ello se propone después de la introducción de los conceptos de línea horizontal y vertical.</p> <p>El texto propone relacionar la posición de los objetos con las nociones de verticalidad y horizontalidad, por medio de ejercicios como el presentado en la imagen, donde se requiere que el estudiante determine la posición (vertical u horizontal) en la que se encuentran los diferentes objetos presentados. Cabe aclarar que este ejercicio se clasifica en el indicador por relacionarse la posición aunque no vincula la dirección y la distancia.</p>
	<p>1. Dibuja los objetos en la posición indicada.</p>  <p>Imagen 77, libro 1, referente legal RL-E9DDP</p>	<p>El ejercicio presentado le sugiere al estudiante dibujar los objetos representados, luego de aplicar una traslación en la dirección correspondiente (arriba, izquierda).</p> <p>Este ejercicio permite relacionar el concepto de dirección con el desplazamiento, realizado por los objetos (barco, globo) que se muestran en la imagen. La dirección está determinada por las flechas, que indican hacia dónde se mueven los objetos.</p>
	<p>3. Dibuja la flecha que corresponde a cada traslación.</p>  <p>Imagen 78, libro 1, referente legal RL-E9DDP</p>	<p>Este ejercicio requiere dibujar la flecha que indica la dirección de cada traslación.</p> <p>En este ejercicio se invita al estudiante a que dibuje la flecha que indica la dirección en que fue realizada cada traslación, para lo cual se deben tener en cuenta los enunciados que acompañan cada recuadro y que expresan de manera escrita la dirección que se debe expresar por medio de flechas.</p>
<p>Objetivo específico 2: Examinar los conceptos propios de la geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, segundo y Tercero de Primaria.</p>		
<p>Matriz 2: análisis referente matemático libro 1</p>		
<p>Categoría/Indicador</p>	<p>Imagen/contenido del libro</p>	<p>Análisis</p>

RM-BT1 El libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas de éstos.



<p>Aprendo</p> <h3>Cubo</h3> <p>Un cubo es un cuerpo geométrico que tiene 6 caras cuadradas.</p> <p>Ejemplo Observa la figura que Nicolás construyó con sus cubos.</p>  <p>Imagen 79, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p>El libro de texto presenta el concepto de cubo, su definición y la propiedad de poseer 6 caras de forma cuadrada. Además, se da cuenta de que el texto emplea representaciones reales de objetos tridimensionales, en este caso se representa el concepto de cubo por medio de un arreglo de bloques didácticos (cúbicos), recursos posibles de encontrar en las aulas o que manipulan en casa en sus juegos de construcción.</p>
<p>Aprendo</p> <h3>Paralelepípedo</h3> <p>Un paralelepípedo es un cuerpo geométrico en el cual todas sus caras son rectangulares.</p> <p>Ejemplo Observa el cuerpo geométrico que tiene Julián.</p>  <p>Imagen 80, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p>En esta imagen se presenta el concepto de paralelepípedo, como un cuerpo geométrico que posee caras rectangulares. El concepto es acompañado de la ilustración de un niño con un globo de diálogo que dice “este es un paralelepípedo”.</p> <p>Un primer aspecto de análisis sobre la imagen se relaciona con la presentación del concepto, dado que una propiedad del paralelepípedo no es necesariamente el poseer caras rectangulares, pues el paralelepípedo es un prisma cuyas bases son paralelogramos, y caras paralelas en una relación de dos a dos, además, sus caras pueden ser de forma cuadrada, rectangular o de paralelogramo.</p> <p>Además, se presenta una representación abstracta en las manos de un niño, que afirma que ese es un paralelepípedo, es decir por ser una representación ideal de un objeto tridimensional no es posible tocarla como se muestra en la ilustración. Un niño no puede tocar un paralelepípedo, puede acercarse a objetos con esta forma.</p>
<p>Aprendo</p> <h3>Esfera y cilindro</h3> <p>La esfera y el cilindro son cuerpos geométricos que tienen una superficie curva.</p> <p>Ejemplo Observa cada niño.</p> <p>Manuel juega con la pelota que tiene forma de esfera. Marcela toma jugo de un vaso que tiene forma de cilindro.</p>  <p>Imagen 81, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p>En esta imagen se presenta dos de los cuerpos de revolución, la esfera y el cilindro con su definición “la esfera y el cilindro son cuerpos geométricos que tienen una superficie curva” y una ilustración que acompaña dicha definición a modo de ejemplo. Para la esfera se presenta una pelota y para el cilindro se presenta un vaso.</p> <p>Cabe aclarar que, aunque tanto la pelota como el vaso son objetos reales, el vaso no es una representación adecuada del cilindro puesto que la forma del vaso se obtiene al realizar un truncamiento o corte al vértice del cono. Aunque Godino (2014) no expresa textualmente el truncamiento de cuerpos diferentes a los poliedros regulares se considera que el termino puede ser generalizable para todos los cuerpos tridimensionales.</p>



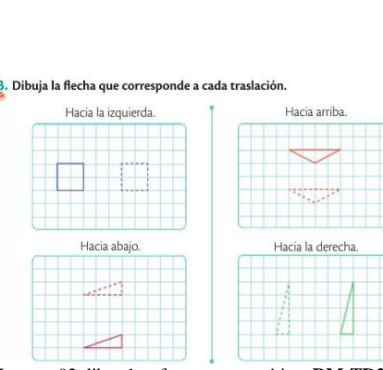
<div data-bbox="467 499 912 892" data-label="Complex-Block"> <p>Aprende</p> <h3>Cono y pirámide</h3> <p>El cono y la pirámide son cuerpos geométricos que tienen una base y por lo menos un vértice.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Juliana observa la pirámide que tiene en sus manos y la compara con el cono verde.</p> <p>Juliana concluye que sus bases tienen forma de una figura geométrica.</p>  </div> <p data-bbox="474 898 912 928">Imagen 82, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p data-bbox="950 199 1393 394">En esta imagen se exponen los conceptos de cono y pirámide, como “cuerpos geométricos que tienen una base y por lo menos un vértice”. El concepto es acompañado por una ilustración donde la niña compara la representación de la pirámide con la del cono.</p> <p data-bbox="950 415 1393 907">Es importante resaltar que el cono hace parte de los cuerpos de revolución y por su parte las pirámides se clasifican dentro de los poliedros irregulares y se nombran de acuerdo al polígono que poseen de base, en consecuencia, no se deberían presentar en un mismo grupo. Además, la definición que se expone de los conceptos no da cuenta de las propiedades que caracterizan cada cuerpo, es decir el cono es un cuerpo geométrico que posee una base plana en forma de círculo, un vértice y una superficie curva (Godino y Ruíz, 2002, p. 488); por su parte la pirámide es un cuerpo geométrico que posee como base un polígono, que determina su denominación y a su vez su número de lados, posee caras planas rectangulares, aristas y un vértice.</p> <p data-bbox="950 928 1393 1207">Por otro lado, se muestra la ilustración del niño manipulando la representación del cuerpo geométrico, lo cual se considera inadecuado por ser estas abstracciones de la realidad que son manipulables mentalmente, podría emplearse la imagen del objeto real que tenga la forma del cuerpo presentado, por ejemplo: una escultura para representación de pirámide, un cono de tránsito para la representación del cono.</p>
<p data-bbox="474 1260 912 1285">5. Extraer datos de una imagen. Lee la situación. Luego, responde.</p> <p data-bbox="474 1291 912 1316">Clara dice que esta vela tiene forma de paralelepípedo.</p> <p data-bbox="474 1333 912 1358">¿Es correcta la afirmación de Clara?</p> <p data-bbox="474 1375 912 1417">¿Por qué?</p> <p data-bbox="474 1449 912 1474">Imagen 83, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p data-bbox="950 1255 1393 1444">En esta imagen se representa el paralelepípedo definido desde el libro de texto como un cuerpo que posee todas las caras rectangulares, por medio de un objeto cotidiano que permite establecer una relación entre las abstracciones de los cuerpos y los objetos del entorno de los estudiantes.</p> <p data-bbox="950 1465 1393 1717">Sin embargo, la vela no tiene todas sus caras rectangulares, la base y la parte superior corresponden a caras de forma cuadrada, que para la definición dada por el texto escolar sería incorrecta la afirmación, pero en la realidad si es un paralelepípedo porque cumple con la premisa de: “tener sus bases y caras laterales en forma de paralelogramos (cuadrados o rectángulos o paralelogramos)”.</p>

RM-BT2 El texto escolar representa las diferentes propiedades de los polígonos (número de lados, número de vértices).

<p>3. Une con una línea cada objeto con el cuerpo geométrico al que se asemeja.</p>  <p>Imagen 84, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p>En esta imagen se exponen representaciones de objetos reales y cotidianos, que el estudiante puede encontrar en su entorno, y que le implica relacionar con la representación de cada uno de los cuerpos geométricos presentados: cubo, ortoedro, cilindro y esfera.</p> <p>Las representaciones de objetos cotidianos le permiten al estudiante relacionar el conocimiento matemático con su propia realidad, pasando de la abstracción a la realidad tangible y concreta del mundo que le rodea.</p>
<p>5. Encierra en un círculo los objetos que se parecen a la figura modelo.</p>  <p>Imagen 85, libro 1, referente matemático RM-BT1</p>	<p>En esta imagen de nuevo se presentan ilustraciones de objetos reales que se asemejan a la representación de la pirámide de base cuadrangular y del cono. Objetos que se le sugiere al estudiante relacionar con las representaciones de los cuerpos como una forma de trascender el conocimiento matemático aprendido con su realidad.</p>
<p>Aprendo</p> <h3>Triángulo</h3> <p>Un triángulo es una figura plana cerrada que tiene tres lados y tres vértices.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa los lados y los vértices en el siguiente triángulo.</p>  <p>Imagen 86, libro 1, referente matemático RM-BT2</p>	<p>En esta imagen se expone la presentación del triángulo, su definición y propiedades (lados, vértices) cabe resaltar que el triángulo que se muestra se encuentra ubicado en una posición estereotipada y no se especifica que existen otros tipos de triángulos.</p>
<p>Aprendo</p> <h3>Cuadrado y rectángulo</h3> <p>El cuadrado y el rectángulo son figuras geométricas que tienen cuatro lados y cuatro vértices.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa las partes del cuadrado y el rectángulo.</p>  <p>Imagen 87, libro 1, referente matemático RM-BT2</p>	<p>Esta imagen evidencia los conceptos de cuadrado y rectángulo, su definición y propiedades. Sin embargo, no se hace la aclaración de que el cuadrado tiene todos sus lados iguales mientras que el rectángulo tiene sus lados de diferente longitud en una relación de dos a dos. Por otro lado, la imagen de las figuras representadas son estereotipadas no posibilitándole al estudiante el reconocimiento de las mismas figuras en otra posición.</p>

TRANSFORMACIONES

<p>RM-BT3 El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares.</p>	<p>El libro de texto no brinda ilustraciones de los polígonos regulares ni de los irregulares, además de no hacer la distinción entre ambos conceptos, sino que los menciona a los primeros como figuras y a los segundos como cuerpos geométricos respectivamente por ello, las figuras con las representaciones más conocidas para los niños: cuadrado, rectángulo, círculo y triángulo; y en los cuerpos geométricos: cubo y paralelepípedo, cono y pirámide, y esfera y cilindro (siendo cono, esfera y cilindro cuerpos en revolución).</p>		
<p>Simetría</p>	<p>(RM-TS) El libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad.</p>	<div data-bbox="548 678 935 1045"> <p>Aprendo</p> <p>Figuras simétricas</p> <p>Una figura es simétrica si al colocar un espejo en una línea recta sobre la imagen, se obtienen dos partes que coinciden. Esta línea se llama eje de simetría.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa cada una de las partes en las que está dividida la mariposa.</p> <p>Si colocas un espejo sobre la línea, ves una figura que corresponde a la otra parte de la mariposa.</p>  </div> <p>Imagen 88, libro 1, referente matemático RM-TS1</p>	<p>En la imagen se presenta el concepto de figura simétrica “como aquella que tiene dos partes que coinciden”, acompañado de un dibujo que representa el concepto.</p> <p>Es importante aclarar que al decir “dos partes que coinciden” no se explicita que esas partes deben coincidir totalmente para que exista simetría, lo cual podría dar a entender que dos figuras o cuerpos pueden ser simétricos si coinciden parcialmente.</p> <p>Por otro lado, al afirmar “si al colocar un espejo en UNA LÍNEA RECTA sobre la imagen”, no se hace explícito en qué parte de la figura puede ir dicha línea, lo cual podría sugerir que la línea se traza en cualquier parte de la figura, pero para que exista simetría debe trazarse de modo que se obtenga dos partes que coincidan totalmente.</p>
	<p>RM-S2 El libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría.</p>	<div data-bbox="548 1287 935 1686"> <p>2. Coloca el espejo sobre la línea. Luego, colorea el <input type="checkbox"/> que corresponda, según la figura sea o no sea simétrica.</p>  </div> <p>Imagen 89, libro 1, referente matemático RM-TS2</p>	<p>En este ejercicio se invita al estudiante a utilizar un espejo para identificar la simetría en las diferentes imágenes presentadas.</p> <p>Este ejercicio le permite al estudiante la experimentación, para determinar la simetría en diferentes representaciones de imágenes cotidianas, puesto que exige el empleo de objetos de su entorno como el espejo, para observar la simetría.</p> <p>Sin embargo, aunque la acción propuesta por el libro de texto puede ser una alternativa para la comprensión del concepto, no se considera la más acertada, dado que esta acción permite ver la simetría en cualquier imagen a pesar de que no sea simétrica, ya que el espejo siempre reflejará la porción sobre la que se coloca el espejo.</p>

<p style="text-align: center;">Traslación o y desplazamiento</p>	<p>(RM-TD1) El texto escolar desarrolla el concepto de traslación y/o desplazamiento.</p>	 <p>Traslación La traslación consiste en mover una figura hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda.</p> <p>Ejemplo Observa las traslaciones que se pueden realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hacia la derecha. Hacia la izquierda. Hacia abajo. Hacia arriba. 	<p>En esta imagen se observa la introducción del concepto de traslación acompañado de un ejemplo que da cuenta del concepto.</p> <p>Se presenta confusa la relación entre la definición y el ejemplo dado, ya que el libro de texto presenta el concepto como “mover una figura hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda” y en el ejemplo se muestra el movimiento de cuerpos (pelota, balón). En consecuencia, en la definición convendría explicitar que una traslación consiste en mover cuerpos o figuras.</p>
	<p>(RM-TD2) El texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección.</p>	 <p>Traslación La traslación consiste en mover una figura hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda.</p> <p>Ejemplo Observa las traslaciones que se pueden realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hacia la derecha. Hacia la izquierda. Hacia abajo. Hacia arriba. 	<p>En la presentación del concepto se expone, aunque no de manera evidente uno de los elementos constitutivos de la traslación: la dirección, relacionada con las expresiones “hacia la derecha”, “hacia la izquierda”, “hacia arriba” y “hacia abajo”, las cuales están acompañadas de flechas que indican hacia dónde se realiza la traslación.</p>
		<p>3. Dibuja la flecha que corresponde a cada traslación.</p>  <p>Hacia la izquierda.</p> <p>Hacia arriba.</p> <p>Hacia abajo.</p> <p>Hacia la derecha.</p>	<p>Este ejercicio requiere dibujar la flecha que indica la dirección de cada traslación.</p> <p>Este ejercicio involucra el reconocimiento de uno de los elementos constitutivos de la traslación, puesto que le exige al estudiante indicar la dirección que corresponde a cada traslación, para lo cual se deben tener en cuenta las expresiones de la parte superior de cada recuadro que indican hacia dónde se realizó la traslación. En este caso se solicita indicar la dirección de forma simbólica por medio de flechas, para lo cual es necesario tener en cuenta tanto la imagen de las figuras como el enunciado correspondiente.</p>

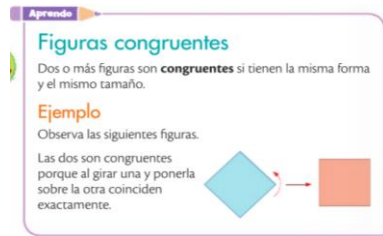


Imagen 93, libro 1, referente matemático **RM-SC1**

En el libro de texto se define la congruencia entre figuras como “dos o más figuras son congruentes si tienen la misma forma y el mismo tamaño”, además se expone un ejemplo, donde es posible observar la simbología (flecha que indica un giro) que da cuenta de una transformación, un movimiento en el cual la figura puede cambiar su posición, pero sus propiedades (número de lados, vértices) no se modifican. Es posible establecer una relación con la simetría rotacional (no desarrollada en el libro) en la cual una figura puede ser girada, existiendo simetría cuando esta coincide totalmente después del giro, las veces que coincide son denominadas según Díaz Godino (2014) niveles de simetría rotacional.

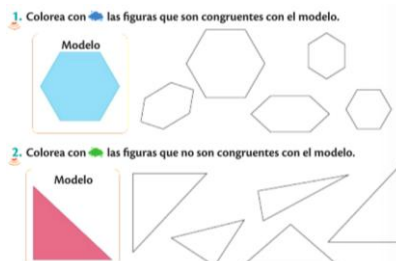


Imagen 94, libro 1, referente matemático **RM-SC2**

En el primer ejercicio se propone al estudiante la identificación de las figuras congruentes con el modelo dado (hexágono), en el segundo ejercicio se propone la identificación de las figuras que no son congruentes con el modelo (triángulo), coloreándolas del color correspondiente, sin embargo, no sugiere la descripción de las propiedades de dichas figuras.

Tanto el ejercicio 1 como el ejercicio 2 proponen la discriminación de figuras congruentes de las que no son, lo cual le implica al estudiante el reconocimiento de las propiedades de dichas figuras (igual forma y tamaño), así como representar mentalmente la coincidencia de las figuras (hexágono, triángulo) después de realizar sobre ellas un giro, para encontrar las que son congruentes con el modelo dado.

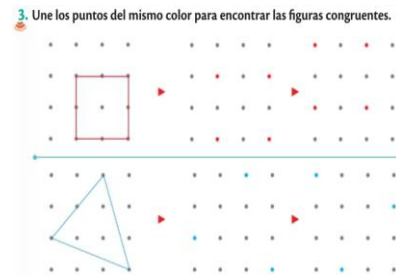


Imagen 95, libro 1, referente matemático **RM-SC3**

En este ejercicio el estudiante debe unir los puntos del mismo color, formando así una figura congruente con la presentada (cuadrado-triángulo).

En este ejercicio se le sugiere al estudiante dibujar figuras uniendo los puntos de este, con el fin de encontrar figuras congruentes. Cabe aclarar que la unión de los puntos no le exige al estudiante la comprensión del concepto, lo que podría potenciarse si todos los puntos fueran del mismo color, lo cual le implicaría al estudiante el reconocimiento de las propiedades de las figuras del modelo (cuadrado, triángulo), a fin de encontrar figuras congruentes

CUERPOS, SUPERFICIES Y LÍNEAS

(RM-CSL) El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos.

Giros o Rotaciones

El libro de texto para grado primero no desarrolla el concepto de giro. Cabe aclarar que los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, indican que el abordaje de los estándares se debe dar de manera gradual, modificando el nivel de complejidad de acuerdo al grado, por lo que afirman que si “en un conjunto de grados se proponen 12 estándares para un determinado pensamiento, ello no significa que éstos pueden dividirse por partes iguales entre los grados de dicho conjunto (por ejemplo, seis para un grado y seis para el otro)” (MEN, 2006, p. 76) y se invita a “procurar una organización del trabajo escolar que garantice un trabajo integrado de todos los estándares correspondientes a un mismo grupo de grados” (p. 77).

valiéndose del arreglo de puntos.

Por otra parte, cabe mencionar que el libro de texto para grado primero no desarrolla el concepto de semejanza, por lo cual no es posible que el estudiante pueda establecer diferencias entre la congruencia y la semejanza. Además, se trabaja únicamente la congruencia entre figuras, no se hace mención de la congruencia entre cuerpos.



Imagen 96, libro 1, referente matemático RM-CSL

En esta imagen se evidencia la presentación del concepto de línea abierta y cerrada. Se definen las líneas abiertas como “aquellas cuyos extremos no se unen”, y las líneas cerradas como aquellas cuyos extremos se unen”, posteriormente se presentan ejemplos en los cuales se expone la representación de líneas abiertas y cerradas, lo cual se asocia con el concepto de límite, de frontera, que diferencia lo que está dentro y lo que está afuera, denotando el trabajo sobre propiedades topológicas de cierre, que se relacionan con el reconocimiento del contorno, así como una posible aplicación del concepto en la vida real, como lo es el encerramiento de un espacio: cerca que delimita una finca o malla que rodea un parque, etc.

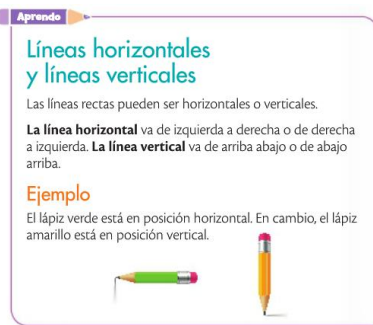


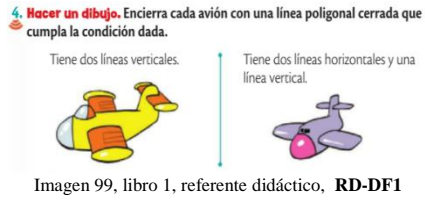
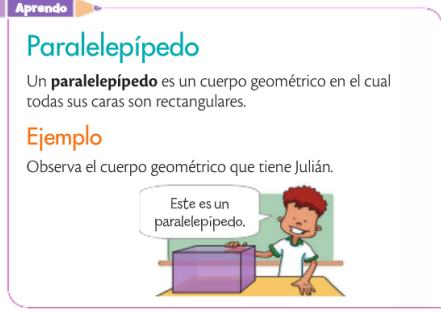
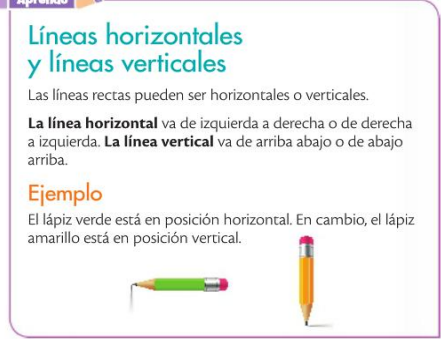
Imagen 97, libro 1, referente matemático RM-CSL

El libro de texto desarrolla los conceptos de horizontalidad y verticalidad y se expone un ejemplo donde se relacionan los conceptos con la posición.

Se presenta la definición de línea horizontal como “aquella que va de izquierda a derecha o de derecha a izquierda” y la línea vertical como aquella que “va de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba”, en el ejemplo se relaciona la horizontalidad y la verticalidad con la posición, lo cual es confuso porque el concepto presentado hace alusión a “líneas” horizontales y verticales y el ejemplo expone “objetos” para relacionar la horizontalidad y la verticalidad con la posición.

<p>Aprende</p> <h3>Líneas poligonales</h3> <p>Una línea poligonal está formada únicamente por líneas rectas. Las líneas poligonales pueden ser abiertas o cerradas.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Línea poligonal cerrada Línea poligonal abierta</p> <p>Imagen 98, libro 1, referente matemático RM-CSL</p>	<p>El texto escolar presenta el concepto de línea poligonal como aquella que “está formada únicamente por líneas rectas” que pueden ser abiertas o cerradas.</p> <p>Con la línea poligonal se establece una relación con la construcción de los polígonos, aunque ello no se hace de forma explícita, ya que los temas se presentan de forma aislada, por lo cual no se propone establecer relaciones entre las líneas, las superficies y los cuerpos, es decir no se invita a entablar relaciones, tales como el hecho de que los cuerpos están constituidos por polígonos, los cuales a su vez se componen de segmentos y estos de líneas o secuencias de puntos. En lugar de ello se presentan como temas, que se abordan separadamente en cada módulo, sin constituir conexiones entre sí.</p>
---	--

<p>Objetivo específico 3: Identificar los errores y dificultades generados por la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber sobre la geometría.</p>		
<p>Matriz 3: Análisis referente didáctico (errores y dificultades) libro 1</p>		
<p>Categ./indicador</p>	<p>Imagen/contenido del libro</p>	<p>Análisis</p>

DIFICULTADES	<p>RD-DF1) Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos.</p>	 <p>Imagen 99, libro 1, referente didáctico, RD-DF1</p>	<p>En este ejercicio se propone el dibujo de líneas poligonales cerradas que teniendo en cuenta la condición dada deben encerrar cada avión. En este caso el estudiante puede dibujar cuantas líneas se le indique, siempre y cuando cumpla con el objetivo del ejercicio.</p> <p>El ejercicio se presenta dentro de las dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas, por presentar un enunciado confuso y poco claro, ya que solicita al estudiante dibujar una línea poligonal cerrada que encierre cada avión, cumpliendo con las condiciones dadas en las expresiones que acompaña cada imagen (avión): para el avión de la izquierda se indica que dibujarse dos líneas verticales, las cuales no podrían encerrar el avión; para el avión de la derecha se indica dibujar dos líneas horizontales y una línea vertical, de igual manera no podría encerrarse el avión. En consecuencia el ejercicio parece no tener solución posible según las condiciones dadas, ya que no permiten lograr el objetivo propuesto, encerrar cada uno de los aviones.</p>
ERRORES	<p>(RD-EC) Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la geometría.</p>	 <p>Imagen 100, libro 1, referente didáctico RD-EC</p>	<p>El libro de texto define el concepto de paralelepípedo como “un cuerpo geométrico en el cual todas sus caras son rectangulares” diferenciándolo del cubo, lo cual se considera un error conceptual, dado que según Cañizares (2001, citado en Castro, 2001) el cuerpo presentado es un prisma rectangular u ortoedro que al igual que el cubo son un tipo especial de prisma cuyas bases y caras son paralelogramos y se denominan paralelepípedos. En consecuencia tanto el cubo como el prisma rectangular (ortoedro) son paralelepípedos y el llamar paralelepípedo solamente al prisma rectangular sería enseñar una noción parcialmente falsa.</p>
		 <p>Imagen 101, libro 1, referente didáctico RD-EC</p>	<p>El texto escolar presenta los conceptos de verticalidad y horizontalidad en relación a las líneas rectas, pero en el ejemplo estas nociones se relacionan con la posición de los objetos, lo cual es confuso.</p> <p>Además se presenta la horizontalidad y la verticalidad en relación con la posición, pero no se tiene en cuenta un referente que relacione la posición del objeto, es decir cada lápiz debería encontrarse relacionado con otro objeto.</p>

El libro de texto muestra los polígonos siempre apoyados en la misma base

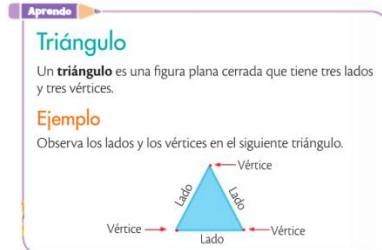


Imagen 101, libro 1, referente didáctico **RD-CFP**

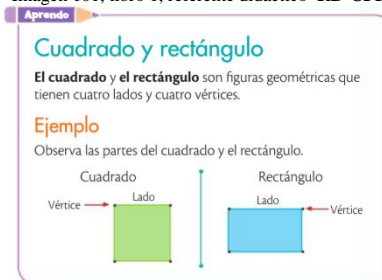


Imagen 102, libro 1, referente didáctico **RD-CFP**

Al introducir los conceptos se exponen representaciones de las figuras planas en posiciones estereotipadas, es decir siempre apoyadas en la misma base, lo que genera que el estudiante conciba una única representación mental del concepto, por lo que pueden surgir dificultades al tratar de reconocer las figuras en otras posiciones.

(RD-CFP) En la construcción de las formas planas:

El libro no presenta objetos vistos desde diferentes distancias (conservación)

(RD-CCE) En la construcción de cuerpos tridimensionales

El libro no presenta objetos vistos desde diferentes distancias, lo cual puede situarse como una dificultad para el estudiante al momento de desplazar un objeto que posee la misma forma y tamaño que otro, ya que el estudiante puede pensar que la figura desplazada es más pequeña, sin reconocer que las propiedades de los objetos permanecen invariables a pesar de que se genere un desplazamiento.

El libro de texto representa los cuerpos de manera que no permite ver todas las características de estos.

2. Utiliza las líneas de guía para dibujar el cubo y encerrar el objeto que está dentro.




Imagen 107, libro 1, referente didáctico RD-CCP

Esta imagen permite ver que la representación propuesta del cubo no permite observar todas las características de este, ya que varias de las aristas no están presentes, lo cual podría generar dificultades en la comprensión de los conceptos espaciales por parte del estudiante, lo que hace necesario una manipulación real de los objetos que permita el reconocimiento de las propiedades de estos, para poder dar paso a la representación plana.

El libro de texto incluye imágenes reales poco adecuadas para la representación de los cuerpos geométricos.

Aprende

Esfera y cilindro

La esfera y el cilindro son cuerpos geométricos que tienen una superficie curva.

Ejemplo

Observa cada niño.

Manuel juega con la pelota que tiene forma de esfera. Marcela toma jugo de un vaso que tiene forma de cilindro.



Imagen 108, libro 1, referente didáctico RD-CCP

El libro de texto presenta los cuerpos geométricos esfera y cilindro como aquellos “que tienen una superficie curva”, acompañado de ejemplos que ilustran los conceptos.

Esta imagen se presenta como un error asociado a la construcción de cuerpos tridimensionales, dado que se presenta la imagen de una niña sosteniendo un vaso, asociándolo al concepto de cilindro, cabe aclarar que aunque el vaso es un objeto cotidiano que se asemeja al concepto, no es el más adecuado, puesto que la forma del vaso se obtiene al realizar un truncamiento Godino (2014) o corte al vértice del cono. Es decir, un vaso se considera un cono truncado, no un cilindro.

Objetivo específico 1: Reconocer cómo el libro de texto, se relaciona con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados primero, Segundo y Tercero.

Matriz 1, Análisis del referente legal libro 2

Proceso /indicador	Imagen/contenido del libro	Análisis
--------------------	----------------------------	----------

MODELACIÓN

RL-L-M El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades.

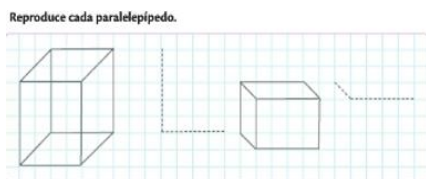


Imagen 1, libro 2, referente legal, **RL-L-M**

Dada una representación de “paralelepípedo” junto con dos líneas punteadas, se solicita hacer una réplica del objeto empleando líneas punteadas de base.

Se puede clasificar la imagen como un ejercicio de modelación por presentarse dos modelos de paralelepípedo en posiciones distintas buscando hacer una réplica de los mismos. Mediante esta acción se refuerza el concepto de paralelepípedo presentado en el libro de texto entendiéndose como “el poliedro conformado por rectángulos”

1. Observa el modelo. Luego, utiliza tu regla para trazar dos rectas paralelas.



Imagen 2, libro 2, referente legal, **RL-L-M**

En esta actividad se sugiere el dibujo de dos líneas siguiendo el modelo del trazo de rectas paralelas.

El ejercicio exige al estudiante la repetición de un modelo dado en comparación con el mismo para facilitar su comprensión y hacerse una representación mental del concepto de líneas paralelas entendiéndose según el libro de texto como “aquellas rectas que no se cruzan y están a la misma distancia”. Este ejercicio pone de manifiesto una modelación desde la réplica de modelos distanciándose del énfasis de construcción de modelos propuesto por los lineamientos debido a que según se expone en el documento para la construcción de modelos se debe contar con elementos básicos como las situaciones problemáticas, la formulación de problemas y la validación de modelos.

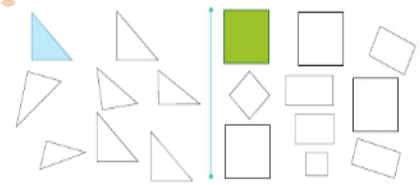
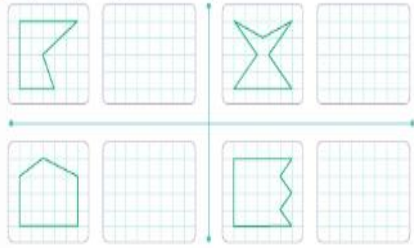

9. Marca con una X los objetos que se parecen a la figura del modelo.



Imagen 3, libro 2, referente legal, **RL-L-M**

El ejercicio consiste en marcar con una x los objetos reales que se asemejan a las figuras planas abordadas en la unidad a saber el rectángulo y el cuadrado.

El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de modelación al presentar dos modelos de figuras planas (el rectángulo y el cuadrado) seguidos de tres objetos presentes en la cotidianidad que el estudiante ha de observar a fin de encontrar el que más se ajuste a las propiedades del modelo dado. Con esta acción el estudiante abstrae las propiedades del rectángulo como aquella figura que posee lados congruentes de dos en dos sin importar el cambio de posición. El cuadrado en cambio se puede interpretar como figura que presenta la totalidad de sus lados congruentes.

		<p>1. Colorea las figuras congruentes con el polígono dado.</p>  <p>Imagen 4, libro 2, referente legal, RL-L-M</p>	<p>Este ejercicio consiste en colorear las figuras congruentes con el modelo dado.</p> <p>Se asocia el ejercicio con el proceso de modelación en el sentido que le implica al estudiante reconocer las propiedades de las figuras del modelo y encontrar las figuras que cumplan esas propiedades.</p> <p>Las representaciones que corresponden al modelo se muestran siempre en la misma posición lo que probablemente podría transmitir la idea de que las figuras que presentan la misma forma, el mismo tamaño y la misma posición son congruentes. En el aspecto de la posición se puede estar incurriendo en un aprendizaje erróneo del concepto debido a que la posición no es un determinante en la congruencia es decir una figura de la misma forma el mismo tamaño que difiera en la posición es congruente.</p>
		<p>3. Dibuja una figura congruente con cada figura.</p>  <p>Imagen 5, libro 2, referente legal, RL-L-M</p>	<p>Este ejercicio consiste en dibujar una figura congruente con la figura modelo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de modelación al exigir al estudiante la repetición de un modelo dado mediante un dibujo, que debe conservar ciertas propiedades de modo que sea congruente con la figura modelo. Es así que a través de la reproducción de modelos el estudiante refuerza el concepto de congruencia presentado en el libro de texto como “igualdad de forma y tamaño en las figuras”.</p>
		<p>4. Arma un paralelepípedo con el recortable 2. Luego, obsérvalo y responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuántas caras tiene un paralelepípedo? _____ ▶ ¿Todas las caras de un paralelepípedo son iguales? _____ ▶ ¿Cuántas parejas de caras iguales tiene un paralelepípedo? _____ ▶ ¿Qué forma tienen las caras del paralelepípedo? _____  <p>6, libro 2, referente legal, RL-L-M Imagen</p>	<p>El ejercicio propone la construcción del modelo de un paralelepípedo a partir del desarrollo geométrico presentado como recortable 2.</p> <p>Se clasifica dentro de un proceso de modelación al permitir la identificación de propiedades tales como regularidad, número y forma de las caras, presentes en un paralelepípedo mediante el plegado de su desarrollo geométrico y la manipulación del objeto.</p>

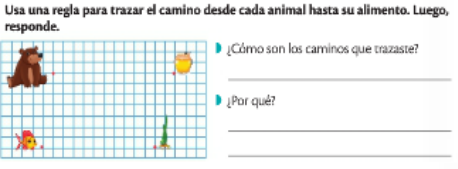

			<p>comunicación al imposibilitar la argumentación de ideas matemáticas.</p>
		 <p>Imagen 10, libro 2, referente legal, RL-L-M</p>	<p>El ejercicio consiste en usar la regla para trazar el camino desde cada animal hasta su alimento para luego responder dos preguntas: ¿Cómo son los caminos trazados? Y ¿por qué?</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de comunicación ya que a partir del trazo de dos caminos que forman una relación entre líneas (paralelismo al ser líneas que no se cruzan y están a la misma distancia según define el libro de texto) se sugiere al estudiante responder como son los caminos que trazó y porqué. Aunque la primera respuesta que da el niño es muy concreta, el vocablo porqué invita al estudiante a justificar como son los caminos que trazó lo cual le exige valerse del conocimiento que tenga sobre el concepto de líneas paralelas.</p> <p>No obstante el acto comunicativo como se plantea es individual pues no va más allá de la escritura de respuestas concretas y acertadas en una hoja del libro.</p>
<p>LA ELABORACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS</p>	<p>RL-L-ECE El libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a</p>	 <p>Imagen 11, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Dados unos objetos reales se sugiere encerrar los objetos que más se acerquen al cubo.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro de la ejercitación de procedimientos de tipo geométrico descritos por Rico 1995 (citado en MEN 1998) como “las rutinas para construir un modelo de concepto geométrico, para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el plano”. Partiendo de esta definición y relacionándola con el ejercicio se observa la aplicación de una acción de rutina (El encerrado de formas y objetos) para construir un modelo del concepto de “cubo” como “el poliedro formado por cuadrados iguales” según expone el libro de texto.</p>



Imagen 12, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

Dadas unas representaciones gráficas de objetos tridimensionales como el “paralelepípedo” y el cilindro se solicita al estudiante repasar cada una de las aristas en forma de líneas punteadas con un color específico: verde si se trata de “paralelepípedos” y azul para los cilindros.

Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación debido a que en su resolución se aplica una acción de rutina (reteñir un objeto) a fin de afianzar la idea de paralelepípedo como un poliedro formado por rectángulos siguiendo la definición presentada en el libro.

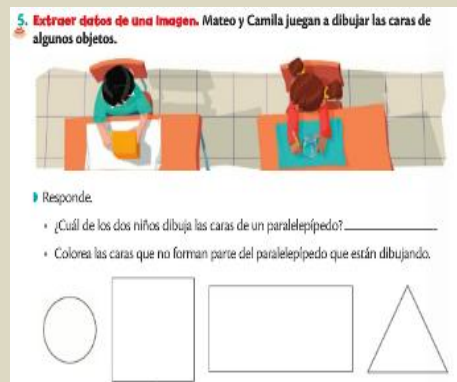


Imagen 13, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

A partir de la observación de la experiencia de un niño que dibuja la cara de una caja y la niña que dibuja el contorno de un vaso se sugiere dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál de los niños dibuja un paralelepípedo? También se pide colorear las caras que no corresponden al paralelepípedo.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación al requerir la aplicación de acciones de rutina (la observación de imágenes y el coloreado) para dar respuesta a una pregunta ¿Cuál de los dos niños dibuja las caras de un paralelepípedo? y colorear las caras que no hacen parte de un paralelepípedo. La primera pregunta tiene como finalidad practicar el concepto de paralelepípedo entendido en el libro de texto “como el poliedro conformado por rectángulos” y la segunda actividad tiene como propósito el establecimiento de relaciones entre polígonos y cuerpos tridimensionales entendiendo que algunos objetos tridimensionales como el paralelepípedo en este caso se conforman de polígonos.



El ejercicio consiste en reteñir las aristas de los objetos que tienen forma de cubo y poner puntos rojos en los vértices de los paralelepípedos.

El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación al permitir mediante una acción de rutina (el repasado de formas) la representación de dos conceptos geométricos en el plano. Los vértices entendidos por el libro como los puntos donde se cruzan las aristas y las aristas como las rectas que conforman los objetos


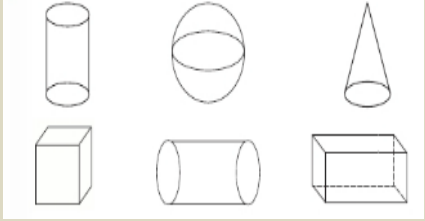

		<p>Imagen 14, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>(según se da a entender en el libro dado que los conceptos no se definen, solo son señalados en las figuras u objetos.</p>
		<p>Observa lo que dicen los niños y los objetos que van a comprar.</p>  <p>Completa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángela comprará _____. • Alejandro comprará _____. • Ana María comprará _____. <p>Imagen 15, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Tras la observación del dialogo de tres niños que piensan en tres objetos que van a comprar se sugiere completar tres enunciados.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos dado que exige el seguimiento de una serie de pasos (lectura de diálogos observación de imágenes) que facilitan la realización de una tarea (completar enunciados) encaminada a para “facilitar el dominio de determinados convenios (presencia de caras planas, número de caras curvas y planas) que permitan caracterizar los cuerpos redondos estableciendo diferencias entre ellos.</p>
		<p>3. Colorea de azul las caras curvas de los cuerpos geométricos que las tengan.</p>  <p>Imagen 16, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio consiste en colorear de azul las caras curvas de los cuerpos geométricos que las tengan.</p> <p>La actividad se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos al requerir el seguimiento de pasos predefinidos (leer el enunciado y colorear las caras curvas de los cuerpos geométricos que las tengan) orientados a consolidar la idea de que los cuerpos redondos se conforman de caras redondas.</p>
		<p>Une los puntos con segmentos siguiendo el orden de los números.</p>  <p>Imagen 17, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>La actividad sugiere unir los puntos del dibujo con segmentos siguiendo el orden de los números.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación procedimientos debido a que se siguen pasos predefinidos (unir los puntos siguiendo el orden de los números) para practicar la definición de segmento en el plano. Entendiéndose por segmento según el libro como el producto de la unión de dos puntos (extremos del segmento) con una línea recta.</p>



Imagen 18, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

Partiendo de la definición de punto y segmento se propone una actividad que consiste en reteñir y contar los segmentos de una figura para completar el enunciado de la parte inferior.

El ejercicio se clasifica en un proceso de ejercitación de procedimientos al solicitar la aplicación de pasos predefinidos (reteñir los segmentos que tiene cada figura y completar la cantidad de los mismos según corresponda) con el propósito de fortalecer la definición de segmento que siguiendo al libro de texto se entiende como el producto de la unión de dos puntos con una línea recta.).

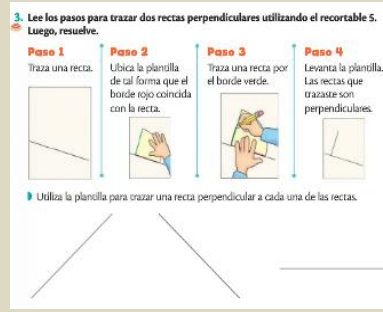


Imagen 19, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio sugiere elaborar rectas perpendiculares siguiendo los cuatro pasos de la imagen y empleando una plantilla encontrada en las últimas páginas del libro.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al requerir del estudiante el seguimiento de instrucciones predefinidas por el libro para practicar la definición de rectas perpendiculares entendidas por el libro como “aquellas que se cruzan formando una figura parecida a las letras T o L”.

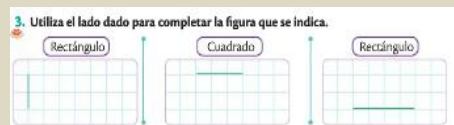


Imagen 20, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio consiste completar el dibujo de una figura plana partiendo de uno de sus lados.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos dado que mediante acciones predefinidas (Utilizar el lado dado y completar la figura que se indica) se practica la definición de cuadrilátero (presentado en el libro como aquella figura plana que tiene cuatro lados y cuatro vértices) en dos de sus formas más comunes (el cuadrado y el rectángulo).

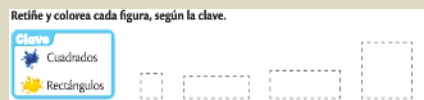


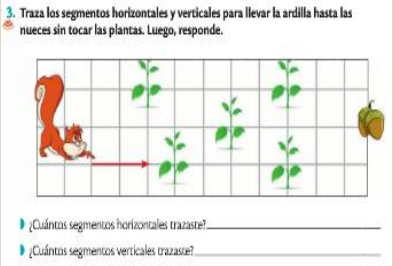


Imagen 21, libro 2, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio sugiere reteñir y colorear cada figura según la clave de color.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al requerir del estudiante llevar a cabo acciones predefinidas (Retiñe y colorea la figura según la clave) dirigidas a la

		<p>adquisición y memorización de la definición de cuadrilátero en sus dos representaciones más comunes básicas (cuadrado y rectángulo) en el plano.</p>
	<p>Encierra los elementos que estén en posición vertical.</p>  <p>Imagen 22, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio sugiere encerrar los elementos que se encuentren en posición vertical.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al solicitar el seguimiento de una instrucción predefinida (encerrar los objetos en posición vertical) para consolidar la definición de verticalidad. Presentada en el libro primeramente como tipos de línea y mediante un ejemplo como posición de los objetos al decir “el pingüino está en posición vertical y la serpiente en posición horizontal. Teniendo en cuenta lo anterior y el contexto que plantea el ejercicio vemos que se construye la noción del concepto de verticalidad sobre la base de la posición en la que se encuentran los objetos.</p>
	<p>Dibuja cada objeto en posición horizontal.</p>  <p>Imagen 23, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio consiste en dibujar los objetos de la imagen en posición horizontal.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación dado que implica ejercer acciones predefinidas en el enunciado (dibuja cada objeto en posición horizontal) con el fin de afianzar lo que se entiende en el libro por horizontalidad que según el enunciado del ejercicio alude a una posición que mantienen los objetos.</p>
	<p>3. Traza los segmentos horizontales y verticales para llevar la ardilla hasta las nueces sin tocar las plantas. Luego, responde.</p>  <p>Imagen 24, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>La actividad consiste en el trazo de segmentos horizontales y verticales para llevar la ardilla hasta las nueces sin tocar las plantas. Paso siguiente se responden unas preguntas cuya respuesta se apoya en el conteo de los segmentos trazados.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos dado que exige la ejecución de acciones presentes en el enunciado (trazar segmentos verticales, trazar segmentos horizontales para llevar a la ardilla hasta su alimento sin tocar los árboles). Mediante tales acciones se busca afianzar la definición de líneas rectas verticales u horizontales. Desde esta premisa la verticalidad y horizontalidad se asocian a tipos de línea recta, más no a la posición que mantienen los objetos.</p>

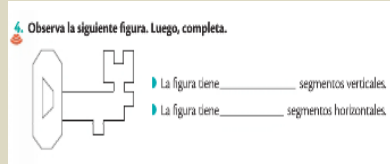


Imagen 25, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

Mediante la observación de una representación de una figura plana se sugiere completar la cantidad de segmentos verticales u horizontales presentes en la figura de la imagen.

El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación al solicitar la ejecución de acciones (observar la figura y completar) con el fin de asegurar la memorización de los tipos de línea recta horizontales o verticales.

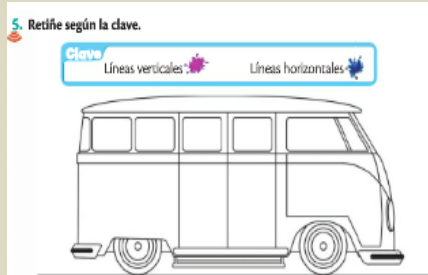


Imagen 26, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

El ejercicio consiste en reteñir las líneas verticales de morado y las horizontales de color azul.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al solicitar al niño la ejecución de pasos predefinidos (reteñir de color morado las líneas verticales y de color azul las líneas horizontales) a fin de garantizar la consolidación de la definición de líneas verticales u horizontales.

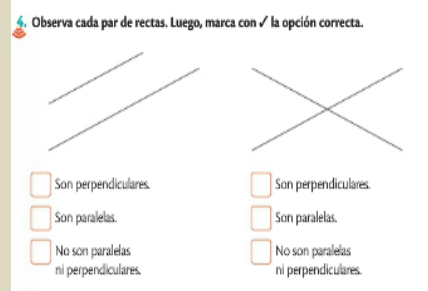


Imagen 27, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

El ejercicio consiste en observar cada par de rectas para marcar la opción correcta.

El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al solicitar la ejecución de pasos predefinidos (observar cada par de rectas, marcar con un símbolo la opción correcta) con el fin de practicar sobre la definición de líneas paralelas y perpendiculares. Entendiéndose como líneas paralelas las rectas que no se cruzan y están a la misma distancia y las líneas perpendiculares como aquellas que se cruzan formando las letras T y L.



Imagen 28, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**


Para este ejercicio se sugiere repasar formas de un color específico según la figura que corresponda.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al requerir el seguimiento de un conjunto de pasos (reteñir los paralelepípedos de verde y los otros cuerpos de azul) con el propósito de afianzar la definición de paralelepípedo y establecer diferencias de este con el cilindro.

Colorea las figuras según la clave. Luego, escribe el total de figuras de cada tipo.

Clave

- Cuadrados
- ▲ Triángulos
- ▭ Rectángulos
- Círculos



- Hay cuadrados.
- Hay rectángulos.
- Hay triángulos.
- Hay círculos.

Imagen 29, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio se colorean las figuras según una clave de color: azul para los cuadrados, rojo para los triángulos, verde para los rectángulos y amarillo para los círculos. Luego se escribe el total de cada una de las figuras.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos debido a que mediante el coloreado de las figuras presentes en la imagen se refuerza y practica la definición del libro en relación con las figuras planas que a la luz del libro se definen como sigue, el cuadrado y el rectángulo (que presentan cuatro lados y cuatro vértices), el triángulo (figura plana de tres lados y tres vértices) y el círculo (figura plana que tiene cuatro lados y cuatro vértices y el círculo (figura plana limitada por una circunferencia)).

Encierra las figuras que no son cuadrados.



Imagen 30, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio se encierran las figuras que no son cuadrados.

Se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos puesto que se parte del encerrado de las formas para identificar los contraejemplos del cuadrado dentro de los cuales se destaca el trapecio que solo presenta paralelismo en dos de sus lados, el triángulo que se conforma de tres lados y el rectángulo que presenta diferencias perceptibles a simple vista en relación con el cuadrado en lo relacionado con congruencia los lados.

Colorea según la clave.

Clave

- ▭ Rectángulos
- Cuadrados

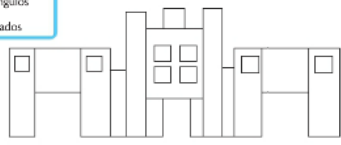
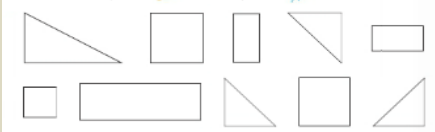


Imagen 31, libro 2, referente legal, **RL-L-ECE**

En este ejercicio se colorean las figuras según una clave de color: azul para los rectángulos y amarillo para los cuadrados.



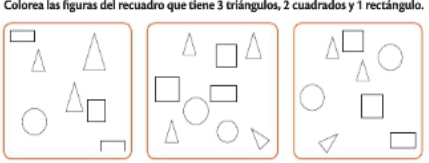
Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación pues se requiere del coloreado de las formas para afianzar el concepto de figuras planas acorde con la definición del libro. Entendiéndose por cuadrado y rectángulo las figuras planas de cuatro lados y cuatro vértices.

Colorea los triángulos de ▲ y las otras figuras de ■.


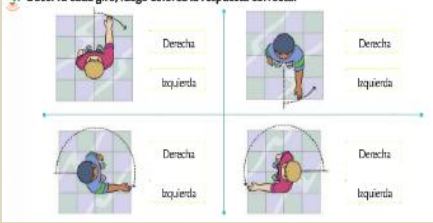






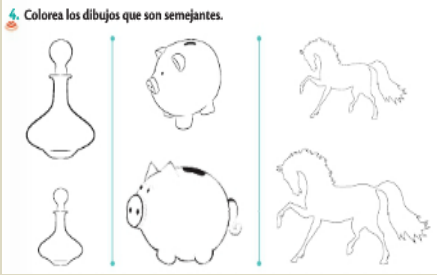

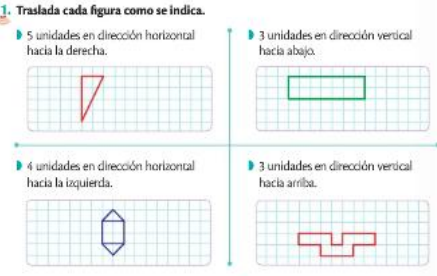

En este ejercicio se colorean las figuras según una clave de color: naranja para los triángulos y azul para otras figuras.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos pues se parte de aplicar un color específico a las figuras que cumplen la condición de ser


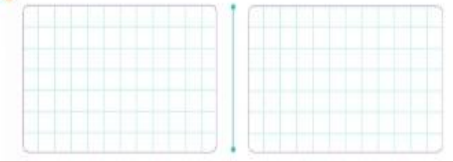
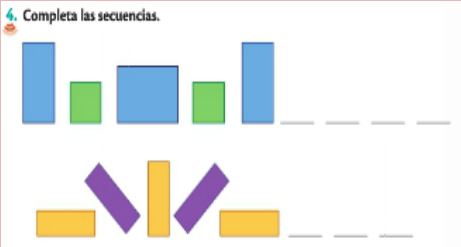
<p>Imagen 32, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>triángulos y a las que no para adquirir y afianzar los conocimientos relacionados con las figuras planas entre las que se distingue: El triángulo (figura plana con tres lados y tres vértices) el rectángulo y el cuadrado considerados en el libro como figuras planas de cuatro lados y cuatro vértices.</p>
<p>1. Encierra las imágenes de los objetos que tienen forma de círculo.</p>  <p>Imagen 33, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio consiste en encerrar objetos que tengan forma de círculo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, puesto que se ejecuta una instrucción que consiste en encerrar las imágenes de objetos con el fin de promover la construcción de un modelo para el concepto geométrico de círculo definido por el libro como una “figura geométrica curva limitada por una circunferencia”.</p>
<p>3. Observa las figuras. Luego, completa.</p>  <p>Hay _____ círculos. Hay _____ círculos. Hay _____ círculos.</p> <p>Imagen 34, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere observar figuras para completar el número de círculos presentes.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación pues requiere de la aplicación de un procedimiento (Completar enunciados) para dar una imagen visual del concepto de círculo comprendiendo que con esta figura se pueden realizar dibujos.</p>
<p>Colorea las figuras del recuadro que tiene 3 triángulos, 2 cuadrados y 1 rectángulo.</p>  <p>Imagen 35, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio consiste en colorear las figuras del recuadro que tiene 3 triángulos, 2 cuadrados y 1 rectángulo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación pues se vale de acciones como (colorear y contar figuras) para trabajar la percepción visual de los conceptos de cuadrado, triángulo y círculo.</p>
	<p>En este ejercicio se colorean las figuras según una clave de color: morado para los círculos y azul para las figuras que no son</p>

	<p>Colorea según la clave.</p> <p>Clave  Los círculos  Figuras que no son círculos</p>  <p>Imagen 36, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>círculos.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación ya que por medio del coloreado de figuras se busca practicar sobre el concepto de círculo para que el estudiante sepa distinguir el círculo de entre un grupo de figuras..</p>
	<p>Colorea los cuerpos que tienen en sus caras algún círculo.</p>  <p>Imagen 37, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere colorear los cuerpos que tienen en sus caras algún círculo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación de procedimientos pues este ejercicio propone coloreado de los cuerpos que tienen un círculo en su estructura como medio para practicar sobre las propiedades del cilindro y el cono afianzando la idea de que aquellos objetos presentan uno o más círculos en su estructura.</p>
	<p>5. Une cada objeto a la figura plana que más se parece.</p>  <p>Imagen 38, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere unir cada objeto con la figura plana que más se parece.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación dado que se busca establecer relaciones entre objetos cotidianos y figuras planas a fin de procurar que el estudiante aprenda que el contorno de algunos objetos reales se asemeja a la forma que presentan polígonos como el rectángulo, el círculo y el triángulo al unir cada objeto con su figura plana correspondiente.</p>
	<p>6. Une cada cara coloreada con la figura plana correspondiente.</p>  <p>Imagen 39, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere unir cada cara coloreada con la figura plana correspondiente.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación de procedimientos pues se requiere la ejecución de unos pasos (unir cada cara coloreada con la figura plana correspondiente) con el propósito de hacer una representación plana de uno de los elementos presentes en los objetos tridimensionales “las caras” comprendiendo que las caras son polígonos presentes en los objetos y que el cambio en su forma puede variar de un cuerpo a otro.</p>

<p>Encierra las imágenes que son simétricas.</p>  <p>Imagen 40, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere encerrar las imágenes que son simétricas.</p> <p>Se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al estar orientado a practicar sobre el concepto de figuras simétricas encerrando las imágenes simétricas presentadas según el libro como aquellas “que se pueden dividir en dos partes exactamente iguales con una línea que se nombra como eje de simetría”.</p>
<p>1. Observa cada giro, luego colorea la respuesta correcta.</p>  <p>Imagen 41, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere colorear la respuesta correcta según lo observado en las imágenes.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos ya que mediante un modo de hacer (observar cada figura y colorear la respuesta correcta) se busca afianzar la definición de giro que según el libro “es un movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma teniendo en cuenta un sentido que a la luz del libro puede ser hacia la derecha, hacia la izquierda y un ángulo de giro al decir son de media vuelta un cuarto de vuelta Etc.”</p>
<p>2. Observa los siguientes objetos y encierra aquellos que giran.</p>  <p>Imagen 42, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se parte de la observación de objetos para señalar aquellos que giran.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos dado que se practica sobre el concepto de giro entendido por el libro como “el movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma”. Utilizando como procedimiento el encerrado de objetos.</p>
<p>2. Encierra con  los objetos congruentes y con  los que son semejantes.</p>  <p>Imagen 43, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere encerrar con color rojo los objetos congruentes y con azul los objetos semejantes.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación dado que se practica sobre el concepto de semejanza y congruencia utilizando como procedimiento el sugerido por el libro (encerrar objetos con un color). El concepto de semejanza según el libro comprende todas “aquellas figuras que presentan la misma forma pero no el mismo tamaño” y el de congruencia comprende las figuras que tienen la misma forma y</p>

	<p>4. Colorea los dibujos que son semejantes.</p>  <p>Imagen 44, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>tamaño.</p> <p>En este ejercicio se sugiere colorear los objetos que son semejantes.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos dado que se practica sobre el concepto de semejanza, utilizando como procedimiento el coloreado de dibujos que según el libro comprende todas “aquellas figuras que presentan la misma forma, pero no el mismo tamaño”.</p>
	<p>3. Observa cómo se realizó cada traslación. Luego, escribe hacia dónde se hizo el movimiento.</p>  <p>Imagen 45, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio se sugiere observar cómo se realiza cada traslación para escribir dónde se hizo el movimiento.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos al proponer un procedimiento para practicar sobre el concepto de traslación entendido por el libro de texto como “el movimiento de una figura en dirección horizontal a la derecha o izquierda o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo”.</p>
	<p>1. Traslada cada figura como se indica.</p>  <p>Imagen 46, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Para desarrollar este ejercicio se debe trasladar la figura como se indica: en dirección horizontal hacia la derecha-izquierda, vertical hacia arriba- abajo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación de procedimientos al sugerir un procedimiento (trasladar la figura como se indica) orientado practicar sobre el concepto de traslación entendido por el libro de texto como “el movimiento de una figura en dirección horizontal a la derecha o izquierda o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo”.</p>
	<p>4. Marca con un ✓ si la afirmación es correcta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Una traslación horizontal puede ser hacia arriba. <input type="checkbox"/> Una traslación vertical puede ser hacia abajo. <input type="checkbox"/> Una traslación horizontal puede ser hacia la izquierda. <input type="checkbox"/> Una traslación vertical puede ser hacia arriba.  <p>Imagen 47, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Este ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos al indicar un procedimiento o modo de hacer (marcar la afirmación correcta) para practicar el concepto de traslación entendido por el libro de texto como “el movimiento de una figura en dirección horizontal a la derecha o izquierda o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo”.</p>

		 <p>2. Traslada cada balón en la dirección indicada.</p> <p>Horizontal hacia la derecha. Horizontal hacia la izquierda.</p> <p>Vertical hacia arriba. Vertical hacia abajo.</p> <p>Imagen 48, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio consiste en trasladar cada balón en dirección horizontal-derecha, horizontal-izquierda, vertical hacia arriba, vertical hacia abajo.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro de un proceso de ejercitación de procedimientos al proponer un procedimiento (traslada cada balón en la dirección indicada) orientado hacia la práctica del concepto de traslación entendido por el libro de texto como “el movimiento de una figura en dirección horizontal a la derecha o izquierda o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo”.</p>
		 <p>3. Observa la posición de la flecha. Luego, dibuja la flecha en la posición que queda después de realizar el giro.</p> <p>Media vuelta a la derecha. Media vuelta a la izquierda. Media vuelta a la derecha.</p> <p>Imagen 49, libro 2, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Tras observar la posición de la flecha se sugiere dibujar la flecha en la posición que queda después de realizar el giro.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación dado que se aplica un procedimiento de dibujo para manipular un concepto geométrico, el de giro entendido por el libro como un movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RAZONAMIENTO</p>	<p>(RL-L-R) El libro le propone al estudiante razonar matemáticamente.</p>	 <p>Marca con un \checkmark, si la afirmación es verdadera y con una X, si es falsa</p> <p><input type="checkbox"/> El paralelepípedo tiene dos caras que son cuadradas.</p> <p><input type="checkbox"/> El cubo tiene todas sus caras en forma rectangular.</p> <p><input type="checkbox"/> El cubo y el paralelepípedo son cuerpos redondos.</p> <p><input type="checkbox"/> El paralelepípedo tiene ocho vértices.</p> <p>Imagen 50, libro 2, referente legal, RL-L-R</p>	<p>Dadas unas afirmaciones el niño debe marcar con un chulito la afirmación verdadera y con una x la afirmación falsa.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de razonamiento dado que se presentan unas afirmaciones que deben ser validadas de acuerdo a los conocimientos adquiridos sobre cubo y paralelepípedo. No obstante, si nos remontamos a lo que se entiende por razonar en los lineamientos curriculares como “la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (MEN 1998 p.54) se observa que el ejercicio no logra cumplir este objetivo dado que las afirmaciones presentadas en el ejercicio de la imagen no están abiertas a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte del niño o de los demás de su clase (MEN 1998 p 54)</p>
		<p>El ejercicio consiste en dibujar un objeto que contenga dos caras planas y una curva y una cara curva.</p>	

		<p>4. Dibuja un objeto que cumpla con las características dadas.</p> <p>Tiene dos caras planas y una cara curva.  Tiene una cara curva solamente.</p> <p>Imagen 51, libro 2, referente legal, RL-L-R</p>	<p>Se clasifica como un ejercicio de razonamiento, puesto le exige al estudiante “la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (MEN, 1998, pág. 54), que servirá de ayuda en la representación gráfica de dos objetos tridimensionales, partiendo de cuestionarse sobre el cómo y el porqué de los procesos que debe llevar a cabo para dar solución a la actividad.</p>
		<p>5. Realiza dos dibujos que sean simétricos y traza su eje de simetría.</p>  <p>Imagen 52, libro 2, referente legal, RL-L-R</p>	<p>El ejercicio consiste en realizar dos dibujos que sean simétricos y trazar su eje de simetría.</p> <p>Se clasifica dentro del proceso de razonamiento al requerir del estudiante organizar sus ideas de modo que consiga encontrar un objeto simétrico que pueda representar para luego aplicarle un trazo vertical que permita visualizar que al dividirse la figura de la izquierda es el reflejo de la figura de la derecha y viceversa.</p>
		<p>4. Completa las secuencias.</p>  <p>Imagen 53, libro 2, referente legal, RL-L-R</p>	<p>Mediante el ejercicio se propone al niño completar una secuencia de figuras planas como las que se ven en la imagen.</p> <p>En este ejercicio sobresale el proceso de razonamiento dado que el estudiante debe observar la secuencia que se presenta descubrir cuál es la siguiente figura de la secuencia y formular una generalización. Estas tres acciones permiten ordenar ideas en la mente del estudiante para llegar a una conclusión.</p> <p>El estudiante podría encontrar que en la primera secuencia de figuras los rectángulos de color azul se repiten cada cuatro casillas mientras que las figuras de color verde se repiten cada dos casillas.</p> <p>y en el segundo ejercicio el estudiante puede encontrar la generalidad (los rectángulos amarillos conservan su color al aplicarse giros de cuarto de vuelta. En cambio, los morados la mitad de un cuarto de vuelta).</p>
			<p>A partir de la observación de las figuras de la imagen el niño establece cuántos cuadrados hay.</p> <p>Este ejercicio se clasifica en el proceso de</p>

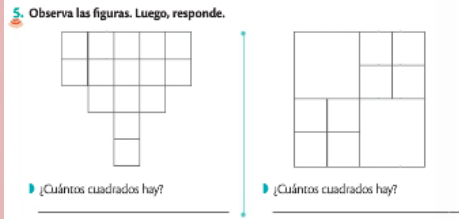


Imagen 54, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

razonamiento pues le permite al niño ver más allá de lo perceptible a simple vista y así llegar a la totalidad de figuras presentes en la imagen. El ejercicio además le permite hacer una visión retrospectiva que le permite volver sobre el ejercicio y ajustar, de ser necesario, su respuesta. También se ponen en juego diferentes estrategias como el conteo de cuadrados de lado uno después los de lado dos y así sucesivamente y respuestas variables que podrían en principio surgir de la cantidad de cuadrados perceptibles a simple vista pero luego al mostrarle otros cuadrados ocultos el niño se percata de otros cuadrados ocultos realizando estimaciones sobre la cantidad.



Imagen 55, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio que muestra la imagen invita al estudiante a realizar un dibujo de un objeto que conserve las características de un polígono teniendo en cuenta el número de lados y número de vértices del enunciado.

Se clasifica dentro del proceso de razonamiento, dado que le exige al estudiante razonar sobre las propiedades de dos polígonos estableciendo conjeturas del tipo, las figuras que se pueden trazar con tres segmentos que no necesariamente son iguales solo pueden ser triángulos; al trazar un polígono con cuatro líneas iguales siempre se obtiene un cuadrado.



Imagen 56, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio consiste en trazar todos los ejes de simetría posibles en las figuras planas encontradas en la imagen.

Este ejercicio se clasifica dentro de un proceso de razonamiento dado que exige realizar conjeturas, por ejemplo:

1. El cuadrado tiene tener dos ejes de simetría.
2. El eje de simetría no necesariamente se traza de forma vertical.

Este proceso también exige comprobar las afirmaciones



Imagen 57, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio consiste en dibujar la figura después de aplicarle un giro.

El ejercicio se clasifica en el proceso de razonamiento al permitirle al estudiante establecer conjeturas, por ejemplo: 1. Las figuras no cambian ni su forma, ni su tamaño

2. Al aplicar este giro es probable que quede en cierta posición, es decir el niño debe hacerse una imagen mental de la rotación aplicada a la figura y luego dibujar la posición final.

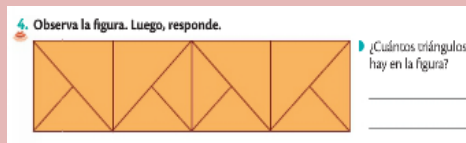


Imagen 58, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

A partir de la observación de las figuras de la imagen, el niño establece cuántos triángulos hay.

Este ejercicio se clasifica en el proceso de razonamiento pues le permite al niño ver más allá de lo perceptible a simple vista estableciendo conjeturas, por ejemplo: un triángulo grande equivale a dos pequeños, las propiedades del triángulo se conservan aunque su posición cambie) Etc.) y así llegar a la totalidad de triángulos presentes en la imagen. El ejercicio además le permite hacer una visión retrospectiva que le permite volver sobre el ejercicio para ajustar en caso de ser necesario su respuesta. También se ponen en juego diferentes estrategias, por ejemplo: contar los triángulos más pequeños y luego los grandes o viceversa, Y respuestas variables las cuales en primer lugar dan cuenta de la cantidad de triángulos que se pueden visualizar rápidamente a primera vista, pero luego de mostrar que existen otros triángulos difícilmente perceptibles el niño hace estimaciones sobre la cantidad de triángulos presentes.



Imagen 59, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio sugiere dibujar dos figuras que se pueden formar con cuatro cuadrados haciendo coincidir sus lados.

El ejercicio se clasifica dentro de un proceso de razonamiento puesto que le implica al estudiante establecer conjeturas acerca de las propiedades del cuadrado (al presentar cuatro lados iguales se pueden hacer coincidir sus lados cuatro veces, al aplicar una transformación a la figura su estructura no sufre cambios, si uno los cuadrados por los vértices no logro cubrir sus lados) al aplicarle transformaciones como giros, traslaciones



Imagen 60, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio sugiere leer unos enunciados que describen los giros de Martha y David para escoger de entre los tres dibujos la posición final de ellos.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de razonamiento porque le implica al estudiante establecer conjeturas (si giro en este u otro sentido la posición del cuerpo varía) que se aproximen a las nociones de giro aplicadas en el micro-espacio que como vimos se refiere entre otros al cuerpo humano.



Imagen 61, libro 2, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio sugiere observar la posición inicial de dos niños para establecer la posición final que queda después del giro planteado.

Este ejercicio se clasifica en el proceso de razonamiento pues le implica al estudiante establecer conjeturas (si se aplican giros en un cuerpo en un sentido u otro su posición varía más no su forma) que se acerquen a las nociones de giro aplicadas en el micro espacio estableciendo semejanzas y similitudes entre los movimientos de giro.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

(RP-LC) El libro presenta situaciones enmarcadas en la vida cotidiana en las que se le propone al estudiante usar distintas estrategias de solución y formular otros problemas.

Soluciones a problemas

Plantear una operación
Camilo tiene 36 fichas de LEGO y quiere guardarlas en 4 cajas. Si en cada caja pondrá la misma cantidad de fichas, cuántas fichas pondrá en cada caja?



Paso 1: Comprende el problema

- ¿Cuál es la estrategia? Plantear una operación.
- ¿Qué datos hay en el problema? Camilo tiene 36 fichas de LEGO y quiere guardarlas en 4 cajas.
- ¿Cuál es la pregunta del problema? ¿Cuántas fichas pondrá en cada caja?

Paso 2: Elabora un plan y llévalo a cabo

- Primero, se tiene que el reparto que quiere hacer Camilo es exacto.
- Luego, se plantea la división $36 \div 4$.
- Finalmente, se resuelve la división.

$36 \div 4 = 9$

Paso 3: Verifica y redacta respuesta


- Se comprueba la división realizando una multiplicación.

$9 \times 4 = 36$

Como la multiplicación es igual a la cantidad total de fichas, entonces en cada caja Camilo pondrá 9 fichas y no sobra ninguna.

Imagen 62, libro 2, referente legal, **RL-L-RP**

5. Extraer datos de una imagen. Mateo y Camila juegan a dibujar las caras de algunos objetos.



Responde.

- ¿Cuál de los dos niños dibuja las caras de un paralelepípedo? _____
- Colorea las caras que no forman parte del paralelepípedo que están dibujando.




Imagen 63, libro 2, referente legal, **RL-L-RP**

7. Extraer datos de una imagen. Lee la siguiente situación. Luego, responde.

Mateo y Carolina se encuentran jugando Tetris. Carolina dice que para eliminar dos filas, se debe trasladar la figura roja 3 unidades hacia la derecha y 4 unidades hacia abajo. Mateo dice que se debe trasladar 2 unidades hacia la derecha y 3 unidades hacia abajo. ¿Quién tiene la razón?

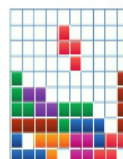


Imagen 64, libro 2, referente legal, **RL-L-RP**

El libro de texto pone al alcance del estudiante una sección denominada solución de problemas (imagen 1 a la izquierda) que consta de ejercicios problema asociados en su mayoría al conocimiento numérico. Previo a los ejercicios propuestos se presenta un ejemplo que ilustra mediante cuatro fases (Comprensión del problema, elaboración de un plan y ejecución del plan, verificar y redactar la respuesta) la ruta a seguir en la resolución de cualquier problema. Dichas fases se asemejan a las propuestas por Polya (citado en MEN 1998 p.52).

Los problemas planteados en el libro de texto a nivel general se agrupan en varias categorías a saber, plantear una operación, Buscar datos en una tabla, inventar un problema, extraer datos de una, comprender el enunciado e inventar una pregunta para una situación dada.


Como se ilustra en la (imagen 2 y 3 de la izquierda) se encontraron dos problemas en la unidad de pensamiento espacial, del tipo extraer datos de una imagen.

Para dar respuesta a los problemas tipo extraer datos de una imagen se requiere seguir las instrucciones dadas en el libro de texto para resolver problemas de esta manera se encamina al estudiante a dar una única respuesta exacta que ha de ser escrita en el libro de forma que el niño encuentre una respuesta exacta. De esta manera se inhibe la comunicación de ideas matemáticas, la proposición de afirmaciones, la generalización, la argumentación el reconocimiento de ejemplos y contraejemplos, la investigación creación y búsqueda de estrategias diversas, la generalización la formulación de conjeturas. Aspectos que en suma constituyen las metas a alcanzar por medio de la resolución de problemas (MEN 1998 p 53). Por tanto hablando de la unidad temática de geometría el pensamiento espacial el libro de texto no logra cumplir con los requerimientos del MEN (1998) en el proceso de resolución de problemas.

ESTÁNDARES

(RL-EIAP) El libro sugiere reconocer atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales estableciendo diferencias entre ellos.

1. Observa las imágenes. Luego, completa las afirmaciones con el nombre del objeto.



▶ La _____ tiene una superficie curva.
 ▶ La _____ tiene superficies planas y curvas.
 ▶ La _____ tiene solo superficies planas.

Imagen 65, libro 2, referente legal, **RL-EIAP**

El ejercicio consiste en completar afirmaciones con el nombre del objeto según corresponda a las características que se nombran, en este caso las frases son: la pelota tiene una superficie curva, la olla tiene superficies planas y curvas, la caja tiene solo superficies planas.

El ejercicio sugiere la asociación de objetos reales con los objetos geométricos que los representan, es decir la esfera está representada por una pelota, un cilindro se puede representar con la olla y un cubo puede representarse con una caja. Esto podría llevar al niño a considerar la presencia de superficies planas o curvas y la discriminación de sólidos, tomando como criterio de clasificación (cuerpos redondos y poliedros) y el tipo de superficie que presentan (plana o curva o las dos). Teniendo en cuenta lo anterior se puede inferir que el ejercicio apunta a la identificación de propiedades de los sólidos.



Colorea con  los objetos que pueden rodar por la tabla y con  los que no rodarán por la tabla.

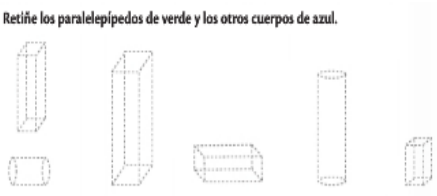





Imagen 66, libro 2, referente legal, **RL-EIAP**





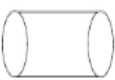
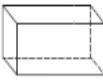
El ejercicio propone colorear de azul los objetos de la imagen que rodarán por la tabla y los que no.


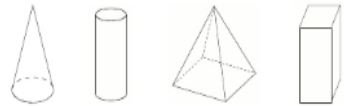


La facultad de rodar no se considera un rasgo invariante mediante el cual las figuras se asocian a una categoría específica de clasificación, lo que quiere decir que esta cualidad podría estar presente tanto en algunos poliedros como en algunos cuerpos redondos. Según el contexto es decir, en el plano inclinado se cumple solamente que los cuerpos redondos ruedan pese a que los tres tipos de cuerpos presentes en este grupo (cono, esfera y cilindro) presenten variaciones en su estructura. En cambio situándonos en un contexto de juego como el parqués u otro de azar se puede apreciar que algunas figuras poliédricas (como el cubo) presentan la cualidad de rodar al aplicársele una fuerza. Lo anterior indica que el ejercicio privilegia el reconocimiento de atributos de los objetos tridimensionales sobre sus propiedades..



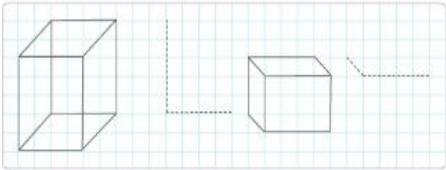

		<p>Encierra los objetos que tienen forma de cubo.</p>  <p>Imagen 67, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>Dado un grupo de objetos se solicita al niño encerrar los que presentan la forma de cubo.</p> <p>Para el desarrollo de este ejercicio se realiza una discriminación de superficies de los objetos a fin de identificar las que a simple vista se conforman de caras cuadrangulares y son denominados geoméricamente bajo el concepto de cubo.</p> <p>Como vemos se parte de la percepción de objetos reales para identificar solo aquellos que cumplen las condiciones para ser clasificados dentro del grupo de los cubos (caras cuadrangulares regulares iguales y vértices iguales). Estas características son invariantes debido a que solo los poliedros de superficie cúbica las presentan. En relación al criterio de regularidad las características de este objeto permiten clasificarlo dentro del grupo de los poliedros regulares donde solo se incluyen cinco poliedros clasificación propuesta en Godino (2004). Por estas dos razones el ejercicio se en causa al reconocimiento de propiedades.</p>
		<p>Construye un cubo con el recortable 1. Luego, realiza lo que se indica.</p>  <p>Colorea las caras del cubo con diferentes colores. ¿Cuántas caras tiene el cubo? _____</p> <p>Pega bolitas de plastilina en cada una de las puntas del cubo como se muestra en el dibujo. ¿Cuántas bolitas pegaste en el cubo? _____</p> <p>Esta es la cantidad de vértices que tiene un cubo.</p> <p>Utiliza marcadores de diferentes colores para rayar los bordes donde se unen los cuadrados. ¿Cuántas rayas dibujaste? _____</p> <p>Imagen 68, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>En este ejercicio se construye un cubo utilizando un recortable sugerido para luego aplicar una serie de acciones sugeridas sobre el mismo que en suma le permiten identificar el número de caras, vértices y aristas presentes en el objeto.</p> <p>Mediante el ejercicio se busca acercar al niño a la identificación de propiedades del cubo como por ejemplo que se conforma de seis caras, de ocho vértices y de doce aristas. Lo que podría generar algún tipo de generalización por ejemplo en un cubo la cantidad de vértices supera en 2 al número de caras a la vez que el número de aristas supera en 4 al número de vértices.</p>




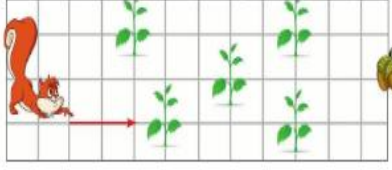
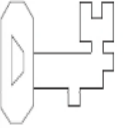
		<p>3. Retiñe los paralelepípedos de verde y los otros cuerpos de azul.</p>  <p>Imagen 69, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>Para resolver el ejercicio se deben reteñir los paralelepípedos de verde y los otros cuerpos de azul.</p> <p>El ejercicio demanda el reconocimiento de las representaciones en el plano correspondientes a los objetos geométricos designados con el nombre de “paralelepípedos”. Los cuales a diferencia de los cilindros presentan cualidades relevantes como la presencia de aristas y vértices al igual que en todo el grupo de poliedros. De esta manera el libro de texto busca trabajar la discriminación de poliedros frente a cuerpos que a simple vista podrían parecer similares, como lo son los cilindros.. Por tal razón se considera que el ejercicio se acerca a la identificación de atributos sobre las propiedades.</p>
		<p>4. Arma un paralelepípedo con el recortable 2. Luego, obsérvalo y responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuántas caras tiene un paralelepípedo? _____ ▶ ¿Todas las caras de un paralelepípedo son iguales? _____ ▶ ¿Cuántas parejas de caras iguales tiene un paralelepípedo? _____ ▶ ¿Qué forma tienen las caras del paralelepípedo? _____  <p>Imagen 70, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>A partir del armado de un paralelepípedo empleando un recortable se completan unos enunciados referentes al número, regularidad y forma de las caras.</p> <p>El armado del prisma de base cuadrangular que propone el ejercicio permite contemplar los cambios que sufre su desarrollo plano al plegarse hasta formar el objeto representado de manera que sea manipulable. Mediante la interacción con el objeto y el registro de las características que solicita el ejercicio se puede observar una diferenciación entre los polígonos que conforman sus caras laterales y los que conforman sus bases. Aspecto el cual permitiría establecer similitudes y diferencias perceptibles entre un ortoedro y un cubo este último abordado en páginas anteriores además de las diferenciaciones o similitudes entre un cilindro y un prisma.). Esto en suma permite hacerse a la idea de ciertos atributos del mismo por ejemplo presencia de superficies planas y estabilidad e identificar ciertas propiedades referentes a características particulares del ortoedro, como número de caras, regularidad y forma de las mismas.</p>

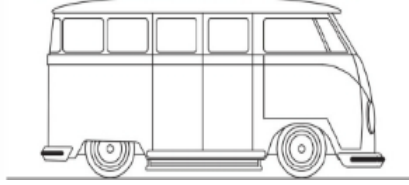

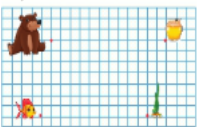





		<p>Marca con un \checkmark, si la afirmación es verdadera y con una X, si es falsa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El paralelepípedo tiene dos caras que son cuadradas. <input type="checkbox"/> El cubo tiene todas sus caras en forma rectangular. <input type="checkbox"/> El cubo y el paralelepípedo son cuerpos redondos. <input type="checkbox"/> El paralelepípedo tiene ocho vértices.  <p>Imagen 71, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>Dadas unas afirmaciones referentes al paralelepípedo y al cubo se identifican aquellas que son verdaderas o falsas.</p> <p>El ejercicio se construye sobre características perceptibles a simple vista del cubo y el ortoedro que permiten hacer distinciones entre un objeto y otro en relación a la forma de sus caras, el tipo de superficie (plana y curva) y el número de vértices. En términos del tipo de superficie característica que no exclusiva de estos dos objetos solamente se habla de atributos. Las demás características exclusivas de estos dos elementos permiten la identificación de sus propiedades.</p>
		<p>Observa lo que dicen los niños y los objetos que van a comprar.</p>  <p>▶ Completa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángela comprará _____ • Alejandro comprará _____ • Ana María comprará _____ <p>Imagen 72, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>A partir de la observación del dialogo de tres niños sobre los objetos que van a comprar se sugiere completar unas frases.</p> <p>Este ejercicio pone en juego el reconocimiento de figuras tridimensionales en tres objetos del entorno dados de antemano por los autores, identificando posibles propiedades características invariantes presentes solo en los sólidos de revolución que los generalizan por ejemplo, presencia de una dos o ninguna superficie plana y presencia de una superficie lateral curva.</p>

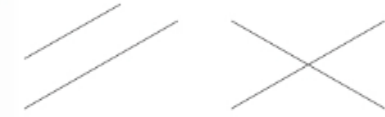

		<p>2. Utiliza el recortable 3 para construir un cilindro y el recortable 4 para construir un cono. Luego, responde.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Para el cilindro</p> <p>¿Cuántas caras tiene? _____</p> <p>¿Tiene caras planas? _____</p> <p>¿Qué forma tienen las caras planas? _____</p> <p>¿Tiene vértices? _____</p> <p>¿Cuántos vértices tiene? _____</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Para el cono</p> <p>¿Cuántas caras tiene? _____</p> <p>¿Tiene caras planas? _____</p> <p>¿Qué forma tienen las caras planas? _____</p> <p>¿Tiene vértices? _____</p> <p>¿Cuántos vértices tiene? _____</p> </div> </div> <p>Imagen 73, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>Una vez construido el cilindro y el cono empleando el recortable guía se responden unas preguntas acerca de cuántas caras posee, si posee caras planas, la forma de las caras planas y presencia de vértices.</p> <p>Mediante el conteo de las caras (vocablo inapropiado para referirse a los cuerpos redondos debido a que se entiende por “cara” cada una de las regiones poligonales planas (las delimitadas por lados) que conforman la superficie de un sólido poliédrico. Por ende en caso de los cuerpos redondos como el cono y el cilindro que tienen como bases una o dos regiones limitadas por una curva cerrada simple contenida en el plano cuya superficie lateral esta generada por segmentos que unen a un punto fijo (el vértice) o en el cilindro cuya superficie lateral se genera trasladando los puntos de aquella superficie simple a un plano paralelo según se expone en Godino (2004) Por estas razones se puede concluir que el término “cara” solo es pertinente para los poliedros.</p> <p>Pasando al ejercicio se busca que acercar al estudiante a la identificación de las características invariantes presentes en ambas figuras tales como: presencia de una o dos superficies simples delimitadas por una curva (bases), presencia o no de vértices. En ese sentido el ejercicio apunta a la identificación de propiedades de ambos sólidos.</p>
		<p>3. Colorea de azul las caras curvas de los cuerpos geométricos que las tengan.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <p>Imagen 74, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>El ejercicio consiste en colorear de azul las “caras” curvas de los objetos geométricos que las tengan.</p> <p>Para el desarrollo de este ejercicio se requiere que el niño identifique la presencia de superficies curvas en los objetos de la imagen a fin de establecer diferencias entre los cuerpos redondos y poliedros abordados. A la vez el ejercicio le permite ver que los cuerpos redondos se conforman de superficies limitadas por una línea curva. La disposición de las imágenes en el espacio transmite la idea de que los cuerpos a pesar de su cambio de posición conservan las mismas características. Lo anterior señala que se trata de un ejercicio que busca trabajar las propiedades de los objetos.</p>






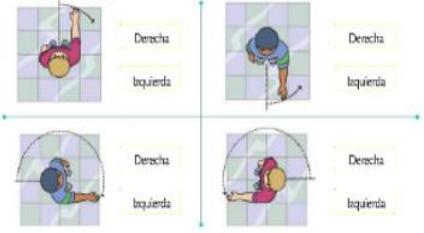
		<p>6. Marca con un ✓ los cuerpos que tienen una cara de forma cuadrada.</p>  <p>Imagen 75, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>El ejercicio consiste en marcar los objetos reales que poseen una cara cuadrada.</p> <p>Este ejercicio pretende mostrar que un cuadrado puede conformar un sólido poliédrico aun cuando este sea presentado en forma dibujos con diferentes vistas. Estableciéndose relaciones entre los sólidos de cara cuadrangular y los polígonos que los conforman, los cuales no necesariamente conservan la regularidad de sus caras. Esta propiedad permanece invariante independientemente del punto de vista del sujeto. Es decir sin importar la parte que se muestra la que no se puede observar no se altera. En este caso las propiedades imperceptibles son representadas mentalmente por el niño.</p>
		<p>4. Colorea los cuerpos que tienen en sus caras algún círculo.</p>  <p>Imagen 76, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>El ejercicio sugiere colorear de los objetos que contengan un círculo.</p> <p>Con este ejercicio se transmite la idea al niño de que no todos los objetos tridimensionales se componen de círculos y los que sí lo están presentan una superficie redonda, trabajando así sobre las propiedades.</p>
		<p>6. Une cada cara coloreada con la figura plana correspondiente.</p>  <p>Imagen 77, libro 2, referente legal, RL-EIAP</p>	<p>El ejercicio consiste en unir una superficie coloreada de un objeto con su respectiva representación plana.</p> <p>El ejercicio le exige al niño relacionar las superficies planas presentes en los objetos con los dibujos de polígonos, observando sus diferencias. El ejercicio trabaja el atributo que poseen los cuerpos de constituirse por formas planas.</p>
<p>(RL-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>		<p>Construye un cubo con el recortable 1. Luego, realiza lo que se indica.</p>  <p>Colorea las caras del cubo con diferentes colores. ¿Cuántas caras tiene el cubo?.....</p> <p>Pega bolitas de plastilina en cada una de las puntas del cubo como se muestra en el dibujo. ¿Cuántas bolitas pegasas en el cubo?.....</p> <p>Esta es la cantidad de vértices que tiene un cubo.</p> <p>Utiliza marcadores de diferentes colores para rayar los bordes donde se unen los cuadrados. ¿Cuántas rayas dibujaste?.....</p> <p>Imagen 78, libro 2, referente legal, DP-E</p>	<p>El ejercicio invita al estudiante a construir un cubo con el recortable 1 para realizar los que indica el ejercicio.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador al proponer la representación de un modelo abstracto (el cubo) mediante el plegado de su desarrollo plano, de modo que se pueda manipular comprendiendo dicha representación admite diferentes isometrías (traslaciones, giros) que no generan cambios en su estructura.</p>

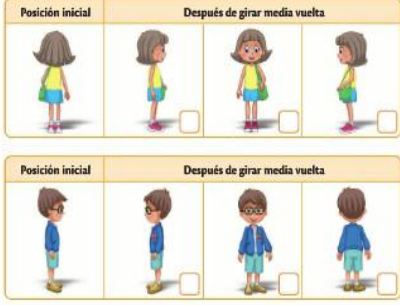

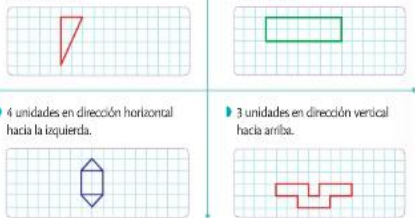
		<p>4. Arma un paralelepípedo con el recortable 2. Luego, obsérvalo y responde.</p> <p> ¿Cuántas caras tiene un paralelepípedo? _____ ¿Todas las caras de un paralelepípedo son iguales? _____ ¿Cuántas parejas de caras iguales tiene un paralelepípedo? _____ ¿Qué forma tienen las caras del paralelepípedo? _____ </p>  <p>Imagen 79, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador al proponer la representación de un concepto geométrico abstracto (el paralelepípedo) mediante su construcción en papel facilitando el reconocimiento de sus propiedades y elementos constitutivos (caras, aristas, vértices). A su vez el modelo de ortoedro le permite al estudiante identificar diferentes posiciones en un solo cuerpo.</p>
		<p>3. Retíne los paralelepípedos de verde y los otros cuerpos de azul.</p>  <p>Imagen 80, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador al proponer la representación gráfica de dos cuerpos tridimensionales (el paralelepípedo y el cilindro) a través del repisado de líneas. Como se ilustra en la imagen los objetos geométricos mantienen diferentes posiciones y tamaños. Este ejercicio sugiere a al niño establecer diferencias entre prismas cuadrangulares y cilindros.</p>
		<p>Reproduce cada paralelepípedo.</p>  <p>Imagen 81, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador al proponer la representación gráfica de un concepto geométrico (paralelepípedo) siguiendo el trazo de unos segmentos de base. Aunque se trata del mismo concepto del ejercicio anterior se observan variaciones en el tamaño, en la posición y el tipo de vista que presenta el objeto. Dando a entender que aunque el objeto presente estas variaciones sus propiedades (regularidad en los polígonos de base y regularidad en las caras laterales) permanecen intactas.</p>
		<p>2. Utiliza el recortable 3 para construir un cilindro y el recortable 4 para construir un cono. Luego, responde.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Para el cilindro</p> <p>¿Cuántas caras tiene? _____</p> <p>¿Tiene caras planas? _____</p> <p>¿Qué forma tienen las caras planas? _____</p> <p>¿Tiene vértices? _____</p> <p>¿Cuántos vértices tiene? _____</p> </div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Para el cono</p> <p>¿Cuántas caras tiene? _____</p> <p>¿Tiene caras planas? _____</p> <p>¿Qué forma tienen las caras planas? _____</p> <p>¿Tiene vértices? _____</p> <p>¿Cuántos vértices tiene? _____</p> </div> </div>  <p>Imagen 82, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>El ejercicio guarda coherencia con el indicador al proponer la representación de dos cuerpos redondos “el cilindro” y el “cono” mediante su construcción en papel favoreciendo su manipulación y la comprensión de propiedades y atributos de ambos objetos al ir más allá de las representaciones bidimensionales que sobresalen en el libro.</p>


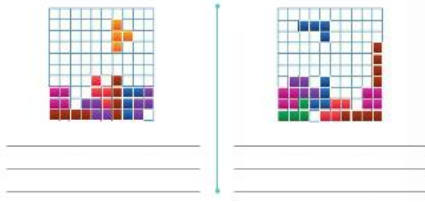
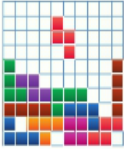

		<p>4. Dibuja un objeto que cumpla con las características dadas.</p> <p>Tiene dos caras planas y una cara curva.  Tiene una cara curva solamente.</p> <p>Imagen 83, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador porque invita al estudiante a representar gráficamente algunos cuerpos redondos (un cilindro y una esfera). Aunque no se explicita si deben presentar alguna posición y tamaño el ejercicio al no contar con una guía para su resolución invita al estudiante a realizar representaciones en cualquier posición y tamaño (propio del micro espacio, por tratarse del manejo del libro) siempre y cuando se tengan en cuenta los criterios de cada dibujo (tener dos caras planas y una curva o tener una cara curva solamente).</p>
		<p>Retíñe y colorea cada figura, según la clave.</p> <p>Clave  </p> <p>Imagen 84, libro 2, referente legal, RL-E2DP</p>	<p>Este ejercicio se clasifica dentro del indicador al proponer la representación gráfica de cuadrados y rectángulos en diferentes tamaños y posiciones, siguiendo las líneas punteadas y distinguiéndolos con un color específico.</p>
<p>(RL-E3HV) El libro le sugiere al estudiante el trabajo con rectas ubicadas y relacionadas horizontal, vertical, paralela y perpendicularmente.</p>	<p>3. Traza los segmentos horizontales y verticales para llevar la ardilla hasta las nueces sin tocar las plantas. Luego, responde.</p>  <p>▶ ¿Cuántos segmentos horizontales trazaste? _____</p> <p>▶ ¿Cuántos segmentos verticales trazaste? _____</p> <p>Imagen 85, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al proponer al estudiante el trazo de los segmentos horizontales y verticales que llevarán a la ardilla hasta las nueces sin tocar las plantas y relacionar el conteo de los mismos en la parte inferior de modo que el estudiante practique sobre la definición de rectas verticales y horizontales presentadas con anterioridad. Sobre el conteo que solicita el ejercicio de segmentos verticales y horizontales se dice que requiere del estudiante la identificación de los segmentos que cumplen los criterios de verticalidad u horizontalidad para contarlos de la manera más acertada posible.</p>	
	<p>4. Observa la siguiente figura. Luego, completa.</p>  <p>▶ La figura tiene _____ segmentos verticales.</p> <p>▶ La figura tiene _____ segmentos horizontales.</p> <p>Imagen</p> <p>86, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio sugiere el trabajo con rectas ubicadas vertical y horizontalmente observando una figura (llave) para contar la cantidad de líneas verticales y horizontales que posee.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al requerir de la aplicación de las nociones de línea vertical y horizontal condensadas en la afirmación “las líneas rectas pueden ser horizontales o verticales” presentada en el libro para identificarlas en la figura de la imagen contarlas y relacionar la cantidad según se indica en el ejercicio.</p>	

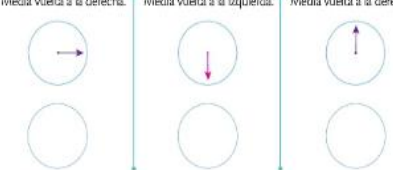












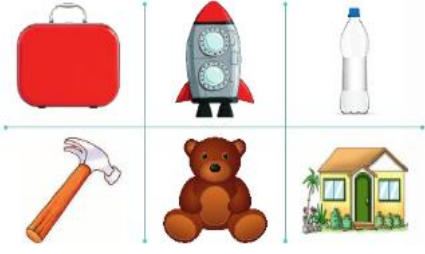

		<p>5. Retiñe según la clave.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> Clave Líneas verticales Líneas horizontales </div>  <p>Imagen 87, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio sugiere reteñir las líneas verticales con color morado y las horizontales con color azul.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al sugerir el trabajo con rectas verticales u horizontales en el sentido que requiere del estudiante reconocer las líneas rectas para luego clasificarlas como horizontales y verticales a fin de decidir el color que le corresponde a cada una.</p>
		<p>Observa el modelo. Luego, utiliza tu regla para trazar dos rectas paralelas.</p>  <div style="border: 1px solid yellow; width: 150px; height: 40px; margin-left: 10px;"></div> <p>Imagen 88, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al proponer al estudiante la representación gráfica de un modelo de concepto geométrico el de rectas paralelas, definidas según el libro “ como aquellas que no se cruzan y conservan la misma distancia”</p>
		<p>Usa una regla para trazar el camino desde cada animal hasta su alimento. Luego, responde.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>¿Cómo son los caminos que trazaste?</p> <p>¿Por qué?</p> </div> </div> <p>Imagen 89, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al proponer al estudiante la representación gráfica de un modelo de concepto geométrico el de rectas paralelas definidas según el libro “como aquellas que no se cruzan y conservan la misma distancia”, pero esta vez señalando el camino del animal hacia su alimento explicitando el cómo son los caminos que se forman y porqué.</p>
		<p>3. Lee los pasos para trazar dos rectas perpendiculares utilizando el recortable 5. Luego, resuelve.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 22%;"> <p>Paso 1</p> <p>Traza una recta.</p>  </div> <div style="width: 22%;"> <p>Paso 2</p> <p>Ubica la plantilla de tal forma que el borde rojo coincida con la recta.</p>  </div> <div style="width: 22%;"> <p>Paso 3</p> <p>Traza una recta por el borde verde.</p>  </div> <div style="width: 22%;"> <p>Paso 4</p> <p>Levanta la plantilla. Las rectas que trazaste son perpendiculares.</p>  </div> </div> <p>Utiliza la plantilla para trazar una recta perpendicular a cada una de las rectas.</p>  <p>Imagen 90, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al proponer al estudiante la representación gráfica de un modelo de concepto geométrico el de rectas perpendiculares definidas según el libro “como aquellas que se cruzan formando una figura similar a la T o L”. Para ello se sugieren una serie de pasos en los cuales se emplea un recortable para facilitar su trazo.</p>


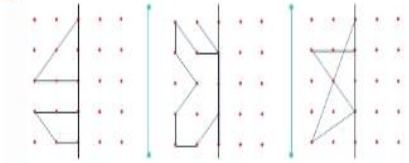
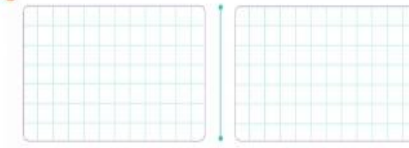
		<p>4. Observa cada par de rectas. Luego, marca con <input checked="" type="checkbox"/> la opción correcta.</p>  <p> <input type="checkbox"/> Son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Son paralelas. <input type="checkbox"/> Son paralelas. <input type="checkbox"/> No son paralelas ni perpendiculares. <input type="checkbox"/> No son paralelas ni perpendiculares. </p> <p>Imagen 91, libro 2, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al proponer al estudiante establecer relaciones entre la definición de líneas paralelas que según el libro (son aquellas que no se cruzan y conservan la misma distancia) y las perpendiculares definidas en el libro como “aquellas líneas que se cruzan formando una figura similar a las letras T o L) y dos representaciones de líneas que ilustra el ejercicio para marcar o no la opción que considere correcta o no sobre la base de las definiciones anteriores.</p>
<p>(RL-E4RE) El libro le explicita que al estudiante establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio</p>		<p>Líneas como trayectorias</p> <p>Las líneas que indican trayectorias son aquellas que se utilizan para mostrar la ruta de un lugar a otro. Estas líneas pueden ser rectas o curvas.</p> <p>Ejemplo</p> <p>La línea verde es una línea curva que muestra la ruta de Santa Marta a Placo pasando por Tucurínca.</p>  <p>Imagen 92, libro 2, referente legal, RL-E4RE</p>	<p>Esta imagen se clasifica dentro del indicador al considerarse una representación del macro-espacio definido por Chamorro (2003) “como el espacio que sobrepasa los límites de acceso y exige medios avanzados de representación” (p.325). Tal representación sobrepasa los límites de acceso pues los lugares que se muestran allí Santa Martha, la Sierra Nevada, El Plato y Tucurínca hacen parte de una porción de la zona norte de Colombia cuyo espacio es sumamente amplio con respecto al espacio circundante que puede atravesar una persona. Por tanto, solo es posible ver estos lugares reunidos bien sea sobrevolando la zona norte de Colombia o a través de un medio avanzado de representación como google maps, atlas de nuestro país entre otros.</p> <p>Esta representación del macro espacio se usa para mostrar el concepto de línea en otros contextos por lo cual se aleja del propósito de permitir al estudiante establecer relaciones con el espacio.</p>

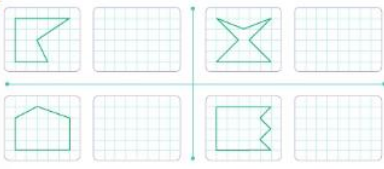
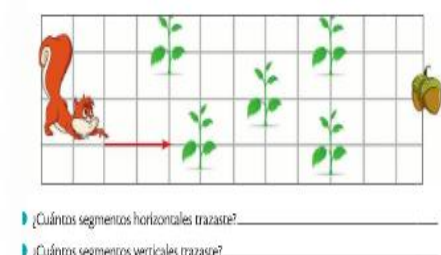
		<p>1. Traza cada ruta del color que se indica.</p> <ul style="list-style-type: none">  De San Antonio al Edén.  De El Retiro a San Antonio.  De Valle Grande al Edén pasando por Nueva Vista.  Del Edén al Retiro pasando por Lago Azul.  <p>Imagen 93, libro 2, referente legal, RL-E4RE</p>	<p>Esta imagen se clasifica dentro del indicador al considerarse una representación del macro-espacio definido por Chamorro (2003) “como el espacio que sobrepasa los límites de acceso y que exige medios avanzados de representación” (p.325). En relación a la figura de la imagen se observa que la dimensión del espacio es tal que sobrepasa los límites de acceso lo que dificultaría una visión global del mismo a menos que el sujeto se eleve en el aire.</p> <p>Como se ilustra en la imagen se trata de un tipo de macro-espacio rural donde se emplean objetos en este caso lugares que sirven como punto de referencia. Al presentar estas características se aleja del contexto del estudiante, el urbano, lo cual representa una dificultad en la exploración del macro espacio.</p> <p>Por otra parte el no logra promover en estudiante el establecimiento de relaciones espaciales, entendidas según Gonzales y Weinstein (2008) como aquellas que tienen que ver con la forma en que las personas y objetos se mueven por el espacio; debido a que al plantearse el ejercicio como el coloreado de una ruta ya trazada que conecta dos lugares desconocidos para él estudiante se impide visualizar como un sujeto se moviliza en este macro espacio.</p>
		<p>Observa cada giro, luego colorea la respuesta correcta.</p>  <p>Imagen 94, libro 2, referente legal, RL-E4RE</p>	<p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar por ilustrar relaciones espaciales del cuerpo humano en un espacio. Al ser de esta manera se habla de relaciones en el micro-espacio definido por Chamorro (2003) como el espacio sobre el que se puede actuar con las articulaciones propias y con los medios primarios de que se dispone. Si bien el ejercicio ilustra las relaciones espaciales de cuatro niños en el micro espacio al desplazarse siguiendo un sentido y un ángulo de giro (un cuarto de vuelta, media vuelta); pero presenta debilidades al no proponer actividades que permitan actuar en el micro espacio con las “articulaciones propias” como se menciona en Chamorro (2003).</p>


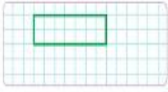
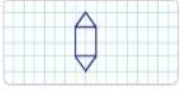
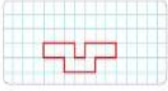






	<p>5. Observa la posición inicial. Luego, marca la posición en que queda después del giro.</p>  <p>Imagen 95, libro 2, referente legal, RL-E4RE</p>	<p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar por ilustrar relaciones espaciales en el micro-espacio definido por Chamorro (2003) como el espacio sobre el que se puede actuar con las articulaciones propias y con los medios primarios de que se dispone.</p> <p>En este caso el ejercicio requiere el establecimiento de relaciones espaciales con el micro-espacio al requerir de imaginar los giros que hace el niño de la imagen trazando un ángulo de giro con su cuerpo (media vuelta) siguiendo un sentido que puede ser o no el de las manecillas del reloj. No obstante al presentarse de esta manera y al no propiciar los movimientos propios del estudiante se generan dificultades en la reflexión e internalización del concepto de giro que encierra las relaciones espaciales presentes en el ejercicio.</p>
	<p>6. Interpretar la Información. Lee la siguiente información.</p> <ul style="list-style-type: none"> Marta y David estaban mirando hacia el frente. Marta giró un cuarto de vuelta hacia la izquierda. David giró un cuarto de vuelta hacia la derecha. <p>Marca con un ✓ la posición final de Marta y David.</p>  <p>Imagen 96, libro 2, referente legal, RL-E4RE</p>	<p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar por ilustrar relaciones espaciales en el micro-espacio definido por Chamorro (2003) como el espacio sobre el que se puede actuar con las “articulaciones propias y con los medios primarios de que se dispone”.</p> <p>En este caso el ejercicio requiere el establecimiento de relaciones espaciales con el micro-espacio al imaginar los giros de cuarto de vuelta acordes con un sentido que puede o no ser el de las manecillas del reloj, de Martha y David para establecer su posición final. Como en ejercicios anteriores hace falta que este tipo de ejercicios propuestos se ejecuten con el propio cuerpo de quien aprende de modo que las relaciones espaciales en este caso los giros sean mayormente comprensibles.</p>
<p>(RL-E5TG) El libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar</p>	<p>1. Traslada cada figura como se indica.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 unidades en dirección horizontal hacia la derecha. 3 unidades en dirección vertical hacia abajo. 4 unidades en dirección horizontal hacia la izquierda. 3 unidades en dirección vertical hacia arriba.  <p>Imagen 97, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio consiste en trasladar una figura como se indica (Horizontal-derecha, vertical hacia abajo, horizontal a la izquierda y vertical hacia arriba).</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar dado que le implica al estudiante trasladar figuras desde su posición inicial mediante el conteo de unidades dadas en cuadrículas siguiendo una dirección bien sea derecha-izquierda, arriba-abajo.</p>

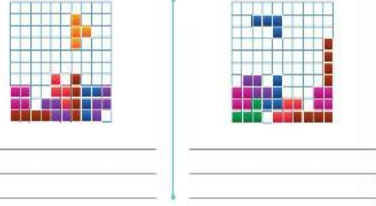
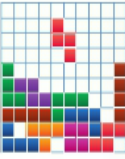
		<p>2. Traslada cada balón en la dirección indicada.</p> <p>Horizontal hacia la derecha. Horizontal hacia la izquierda.</p> <p>Vertical hacia arriba. Vertical hacia abajo.</p>  <p>Imagen 98, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio consiste en trasladar cada balón en la dirección indicada.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar pues requiere del estudiante trasladar un balón desde su posición inicial siguiendo una dirección bien sea a la derecha, izquierda, hacia arriba o hacia abajo.</p>
		<p>6. Observa cada tablero de Tetris y ten en cuenta que para eliminar una línea deben estar coloreadas todas las casillas de una fila. Luego, escribe la traslación necesaria para eliminar dos líneas.</p>  <p>Imagen 99, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio consiste en observar el tablero de tetris para aplicar una traslación a una figura para eliminar dos líneas.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar al requerir del estudiante partir de la observación del tablero de tetris y la posición inicial de figuras para decidir y aplicar movimientos (trasladar) siguiendo una dirección (derecha, izquierda, arriba y abajo) así como avanzar un número de cuadrículas llegando así a establecer una posición final de la figura y conseguir la eliminación de dos líneas.</p>
		<p>7. Extraer datos de una imagen. Lee la siguiente situación. Luego, responde.</p> <p>Mateo y Carolina se encuentran jugando Tetris, Carolina dice que para eliminar dos filas, se debe trasladar la figura roja 3 unidades hacia la derecha y 4 unidades hacia abajo. Mateo dice que se debe trasladar 2 unidades hacia la derecha y 3 unidades hacia abajo. ¿Quién tiene la razón?</p>  <p>Imagen 100, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio propone leer los pasos que llevan dos niños para aplicar traslaciones a la figura de la imagen de forma que se puedan eliminar dos filas.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar puesto que le implica al estudiante decidir sobre el movimiento que debe aplicar en la figura (traslación), una dirección (derecha, izquierda, arriba, abajo) y una magnitud (Número de cuadrículas que debe avanzar) con el propósito de confrontar dos respuestas dadas en el enunciado y tomar decisiones sobre la más conveniente para la eliminación de dos filas en el tablero de juego sobre la base de la posición final de la figuras una vez ha sido trasladada.</p>
		<p>2. Observa los siguientes objetos y encierra aquellos que giran.</p>  <p>Imagen 101, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio consiste en encerrar los objetos que giran.</p> <p>Este ejercicio cumple con el estándar al permitir la aplicación de giros e identificación del eje de rotación en los objetos de forma imaginaria a fin de establecer si todos giran o no.</p>

<p>(RL-E6S) El libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.</p>		<p>3. Observa la posición de la flecha. Luego, dibuja la flecha en la posición que queda después de realizar el giro.</p> <p>Media vuelta a la derecha. Media vuelta a la izquierda. Media vuelta a la derecha.</p>  <p>Imagen 102, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	<p>El ejercicio consiste en observar la posición de la flecha para luego aplicar un giro y representar su posición final.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar por permitir la aplicación de giros a una figura en relación a su punto de giro indicando un sentido que puede o no ser el de las manecillas del reloj.</p>																
		<p>4. Dibuja la figura después del giro.</p> <table border="1" data-bbox="511 514 925 745"> <tr> <td>Posición inicial</td> <td>Cuarto de vuelta hacia la derecha</td> <td>Posición inicial</td> <td>Cuarto de vuelta hacia la izquierda</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posición inicial</td> <td>Media vuelta</td> <td>Posición inicial</td> <td>Cuarto de vuelta hacia la izquierda</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Imagen 102, libro 2, referente legal, (RL-E5TG)</p>	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la derecha	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la izquierda					Posición inicial	Media vuelta	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la izquierda					<p>El ejercicio consiste en dibujar una figura después del giro partiendo de su posición inicial.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar al exigir la aplicación de movimientos siguiendo un ángulo de giro y un sentido (un cuarto de vuelta hacia la derecha, o hacia la izquierda y media vuelta).</p>
	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la derecha	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la izquierda															
																			
Posición inicial	Media vuelta	Posición inicial	Cuarto de vuelta hacia la izquierda																
																			
	<p>1. Encierra las imágenes que son simétricas.</p>  <p>Imagen 103, libro 2, referente legal, (RL-E6S)</p>	<p>El ejercicio consiste en encerrar las imágenes que son simétricas.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del indicador al promover el reconocimiento de una simetría axial (“el movimiento de simetría sobre el eje central de la figura hace coincidir la figura consigo misma a nivel global” Godino (2004 p.239) en un conjunto de imágenes. Al ser de esta manera vemos que se aplican simetrías, pero no en aspectos del arte y el diseño.</p>																	
	<p>2. Completa cada figura dibujando su parte simétrica. Luego, colorea.</p>  <p>Imagen 104, libro 2, referente legal, (RL-E6S)</p>	<p>El ejercicio consiste en completar cada imagen dibujando su parte simétrica.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del estándar en la medida que permite la aplicación de simetrías axiales a cada elemento completando su parte que debe ser igual a la dada, aun cuando no logra cubrir el requerimiento de aplicar simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.</p>																	

		<p>3. Traza todos los ejes de simetría de cada una de las figuras. Luego, completa.</p>  <p>Imagen 105, libro 2, referente legal, (RL-E6S)</p>	<p>El ejercicio consiste en trazar todos los ejes de simetría posibles en cada una de las figuras para luego completar la cantidad de ejes de simetría presentes en cada una.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del indicador al requerir del niño el trazo tentativo de ejes de simetría para ver si las dos partes en que se divide la figura coinciden a nivel global. De ser así el niño realiza el conteo del eje de simetría trazado y así sucesivamente hasta agotarse la posibilidad de encontrar simetría en una figura. No obstante el ejercicio presenta debilidades debido a que no se logra cumplir con el requerimiento de reconocer y aplicar simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.</p>
		<p>4. Completa los dibujos sabiendo que las figuras son simétricas.</p>  <p>Imagen 106, libro 2, referente legal, (RL-E6S)</p>	<p>El ejercicio consiste en completar los dibujos de figuras simétricas.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del indicador debido a que exige al estudiante aplicar simetrías axiales a tres figuras distintas teniendo como base un conjunto de puntos que le ayudarán a tener un control sobre la forma y el tamaño del dibujo que al final terminará cumpliendo la condición de ser idéntico al dibujo de muestra. Pero al igual que en ejercicios anteriores no logra acercarse al reconocimiento y aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.</p>
		<p>5. Realiza dos dibujos que sean simétricos y traza su eje de simetría.</p>  <p>Imagen 107, libro 2, referente legal, (RL-E6S)</p>	<p>El ejercicio consiste en realizar dos dibujos que sean simétricos y trazar un eje de simetría.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del estándar al requerir del estudiante pensar en un dibujo simétrico que no le genere muchas dificultades a la hora de dibujarlo para luego trazar su eje de simetría comprobando su simetría axial. Aspecto que lo acercaría a cumplir con el requerimiento de aplicar simetrías a aspectos del arte.</p>


	<p>(RL-E7CS) El libro propone que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios de ampliación y</p>	<p>3. Dibuja una figura congruente con cada figura.</p>  <p>Imagen 108, libro 2, referente legal, (RL-E7CS)</p>	<p>El libro de texto propone la diferenciación de figuras semejantes y no semejantes, las congruentes de las no congruentes mediante ejercicios de reconocimiento o dibujo de figuras; mas no propone ejercicios de ampliación y reducción para diferenciar y describir figuras semejantes y no semejantes, las congruentes y las no congruentes como ilustra una de las imágenes</p>
	<p>(RL-E8CD) El libro que proporcione ejercicios que permitan realizar construcciones y diseños</p>	<p>El libro de texto no propone ejercicio que inviten al estudiante a realizar construcciones y diseños empleando cuerpos y figuras, acción que podría contribuir al reconocimiento de algunos de los atributos de los cuerpos y las figuras geométricas, como por ejemplo si son apilables o no.</p>	
<p>(RL-E9DDP) El libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el</p>		<p>3. Traza los segmentos horizontales y verticales para llevar la ardilla hasta las nueces sin tocar las plantas. Luego, responde.</p>  <p>Imagen 109, libro 2, referente legal, (RL-E9DDP)</p>	<p>El ejercicio exige ubicar una posición inicial la de la ardilla con respecto a las nueces. Las plantas por su parte controlan la distancia de los segmentos y permiten realizar cambios de dirección. En ese sentido el ejercicio permite relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio.</p>

		<p>1. Traslada cada figura como se indica.</p> <p>▶ 5 unidades en dirección horizontal hacia la derecha.</p>  <p>▶ 3 unidades en dirección vertical hacia abajo.</p>  <p>▶ 4 unidades en dirección horizontal hacia la izquierda.</p>  <p>▶ 3 unidades en dirección vertical hacia arriba.</p>  <p>Imagen 110, libro 2, referente legal, (RL-E9DDP)</p>	<p>El ejercicio invita a trasladar una figura con base en una posición inicial, unas unidades de distancia que apuntan a determinada dirección para finalmente apreciar su posición final. De esta manera el ejercicio permite relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio.</p>										
		<p>2. Traslada cada balón en la dirección indicada.</p> <p>▶ Horizontal hacia la derecha.</p>  <p>▶ Horizontal hacia la izquierda.</p>  <p>▶ Vertical hacia arriba.</p>  <p>▶ Vertical hacia abajo.</p>  <p>Imagen 111, libro 2, referente legal, (RL-E9DDP)</p>	<p>El ejercicio invita a trasladar un objeto balón representación de un objeto tridimensional en la dirección indicada.</p> <p>Encontrándose el objeto en una posición inicial se aplica una traslación siguiendo dirección especificada (derecha-izquierda, arriba-abajo). Con base en lo anterior se puede decir que en este caso el ejercicio posibilita relacionar conceptos de dirección, posición (se parte de la posición inicial del objeto que después de haber sufrido un movimiento rígido como la traslación adquiere una posición final) y distancia (la cantidad de espacio usado para aplicar una traslación a un objeto).</p>										
		<p>3. Observa cómo se realizó cada traslación. Luego, escribe hacia dónde se hizo el movimiento.</p>  <p>▶ Traslación: _____</p> <p>▶ Traslación: _____</p> <p>Imagen 112, libro 2, referente legal, (RL-E9DDP)</p>	<p>El ejercicio que presenta la imagen se propone de manera distinta. En este ejercicio se observan dos imágenes que han sufrido una traslación siguiendo una dirección (derecha-izquierda). Los movimientos de traslación deben ser escritos por el niño lo cual le implica relacionar dirección distancia y posición en el espacio. Mediante esta acción se relacionan conceptos de posición, distancia y dirección.</p>										
		<p>5. Escribe las pistas que describen el camino que recorre el colibrí hasta la flor.</p>  <table border="1" data-bbox="630 1507 899 1682"> <thead> <tr> <th colspan="2">PISTAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. _____</td> <td>5. _____</td> </tr> <tr> <td>2. _____</td> <td>6. _____</td> </tr> <tr> <td>3. _____</td> <td>7. _____</td> </tr> <tr> <td>4. _____</td> <td>8. _____</td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 113, libro 2, referente legal, (RL-E9DDP)</p>	PISTAS		1. _____	5. _____	2. _____	6. _____	3. _____	7. _____	4. _____	8. _____	<p>Para describir las pistas que describen el camino que lleva el colibrí hasta la flor se requiere observar las líneas que marcan el recorrido para luego escribir las pistas que describen el camino que recorre el colibrí hasta la flor. Este ejercicio requiere del estudiante partir de la posición inicial del colibrí luego estimar la dirección que sigue el camino Al plantearse de esta forma el estudiante establece relaciones entre la posición, distancia y dirección.</p>
PISTAS													
1. _____	5. _____												
2. _____	6. _____												
3. _____	7. _____												
4. _____	8. _____												


		<p>6. Observa cada tablero de Tetris y ten en cuenta que para eliminar una línea deben estar coloreadas todas las casillas de una fila. Luego, escribe la traslación necesaria para eliminar dos líneas.</p>  <p>_____ _____ _____</p>	<p>Para escribir la traslación necesaria para eliminar dos filas en el tablero de tetris se han de aplicar dos traslaciones, contando los cuadros que marcan las distancias que debe recorrer la figura partiendo de su posición. Tales distancias se dan conforme a una dirección (derecha, izquierda, arriba, abajo) hasta lograr la eliminación de dos filas, de esta manera se relacionan los conceptos de posición, distancia y dirección.</p>
		<p>7. Extraer datos de una imagen. Lee la siguiente situación. Luego, responde.</p> <p>Mateo y Carolina se encuentran jugando Tetris, Carolina dice que para eliminar dos filas, se debe trasladar la figura roja 3 unidades hacia la derecha y 4 unidades hacia abajo, Mateo dice que se debe trasladar 2 unidades hacia la derecha y 3 unidades hacia abajo. ¿Quién tiene la razón?</p>  <p>_____ _____ _____</p>	<p>A fin de establecer cuál de los dos niños tiene la razón en sus afirmaciones el estudiante aplica traslaciones a la figura fijándose en la imagen para eliminar dos filas en el tablero de juego. Al aplicar traslaciones avanza x cuadritos hacia la derecha para ubicar la figura de forma que al aplicar una segunda traslación contando x cuadritos hacia abajo establezca cuál de los dos niños tiene la razón, de esta manera se relacionan los conceptos de posición, distancia y dirección.</p>

Objetivo específico 2: Examinar los conceptos propios de la geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, segundo y Tercero de Primaria.

Matriz 2: análisis referente matemático libro 2

Categoría/Indicador	Imagen/contenido del libro	Análisis
<p>REPRESENTACIÓN BI- TRIDIMENSIONAL</p> <p>RM-BT1 El libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas de éstos.</p>	 <p>Imagen 116, libro 2, referente Matemático, RM-BT1</p>	<p>Para el abordaje del concepto de cuerpo tridimensional los autores del libro se valen de tres imágenes reales un globo, una caja de fósforos y una lata. La primera imagen representa la esfera, la segunda el cuerpo geométrico denominado paralelepípedo y la tercera imagen representa un cilindro.</p> <p>Como ilustra la imagen, el texto cumple con el indicador al emplear representaciones reales de objetos tridimensionales, y presentar los tres imágenes que buscan representar los sólidos geométricos en vistas múltiples entendidas como “la representación de los objetos a través de una serie fragmentada de vistas relacionadas”(MEN 1998 p.39)</p>

Observa las imágenes. Luego, completa las afirmaciones con el nombre del objeto.



La _____ tiene una superficie curva.
 La _____ tiene superficies planas y curvas.
 La _____ tiene solo superficies planas.

Imagen 117, libro 2, referente matemático, **RM-BT1**

En este ejercicio se presentan tres imágenes reales una pelota de tenis, una lata y una caja de zapatos. La primera imagen representa el sólido esfera, la segunda el cilindro y la tercera el paralelepípedo.

Como ilustra la imagen el libro de texto cumple con el indicador al presentar objetos reales que representan cuerpos tridimensionales. Tales objetos cumplen con la característica de ser presentados en vistas múltiples al no ilustrarse las tres dimensiones de un objeto en una sola vista (MEN 1998 p.39)

6. Retiñe las aristas de los objetos que tienen forma de cubo. Y pon un punto rojo en los vértices de los objetos que tienen forma de paralelepípedos.

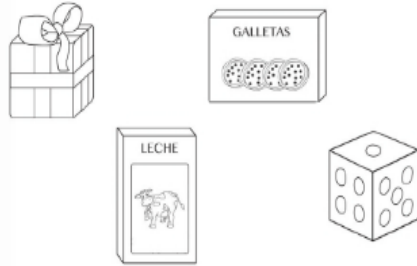


Imagen 118, libro 2, referente matemático, **RM-BT1**

En esta imagen se presentan ilustraciones de objetos reales que se asemejan a la representación del cubo y el ortoedro, en este aspecto el ejercicio cumple con el indicador. En cuanto a las vistas prevalecen las vistas múltiples de dibujo ya que los objetos de la imagen no se presentan con las tres dimensiones en una sola vista) pues se visualiza una cara y dos laterales.

Aprendo

Esfera, cono y cilindro

La **esfera** es un cuerpo redondo que tiene una cara curva.

El **cono** es un cuerpo redondo que tiene una cara curva y una cara plana.

El **cilindro** es un cuerpo redondo que tiene una cara curva y dos caras planas.

Ejemplos

Observa los cuerpos redondos.

Cilindro



Cono



Esfera



Imagen 119, libro 2, referente matemático, **RM-BT1**

En esta imagen se presentan tres objetos reales una lata para representar el cilindro, un gorro de fiesta para representar el cono y una pelota para representar la esfera, de esa manera se cumple con el indicador. Pero se presentan desde una sola vista.

RM-BT2 El texto escolar representa las diferentes propiedades de los polígonos (número de lados, número de vértices).

Añazo mis competencias matemáticas
Ejercicios 1, 3, 4 y 5

Practico

1. Observa lo que dicen los niños y los objetos que van a comprar.

Compraré un objeto con forma de cilindro.
Yo compraré un objeto con forma de cono.
Voy a comprar un objeto con forma de esfera.

Ángela Alejandro Ana María

Completa.

- Ángela comprará _____.
- Alejandro comprará _____.
- Ana María comprará _____.

Imagen 120, libro 2, referente matemático, **RM-BT1**

5. Extraer dados de una imagen. Mateo y Camila juegan a dibujar las caras de algunos objetos.

Responde.

- ¿Cuál de los dos niños dibuja las caras de un paralelepípedo? _____
- Colorea las caras que no forman parte del paralelepípedo que están dibujando.

Imagen 121, libro 2, referente matemático, **RM-BT1**

Aprende

Cuadrado y rectángulo

El cuadrado y el rectángulo son figuras planas que tienen cuatro lados y cuatro vértices, los lados opuestos son paralelos y los lados que comparten un vértice son perpendiculares.

Ejemplo

Observa las partes del cuadrado y el rectángulo.

Cuadrado Rectángulo

Vértice Lado Vértice Lados








En el cuadrado todos los lados son iguales.

Imagen 122, libro 2, referente matemático, **RM-BT2**

El ejercicio se ajusta al indicador debido a que el tambor, el cono y la pelota son imágenes reales que los autores utilizan para representar sólidos de revolución que comparten una vista frontal.

El ejercicio se clasifica dentro del indicador al mostrar dos representaciones de cuerpos tridimensionales (el prisma cuadrangular y el cilindro) que comparten una vista superior,

La ilustración se clasifica dentro del indicador por presentar las propiedades de polígonos como el cuadrado y el rectángulo (el número de lados y número de vértices). No obstante, solo se representan las dos figuras más comunes del grupo de los cuadriláteros (el cuadrado y el rectángulo) aun cuando dentro de este grupo se encuentran polígonos como el rombo, el trapecio el romboide, los cometas entre otros.

	<p>5. Completa la tabla.</p> <table border="1" data-bbox="516 233 889 380"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Figura</th> <th>Número de vértices</th> <th>Número de lados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuadrado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Imagen 123, libro 2, referente matemático, RM-BT2</p>	Nombre	Figura	Número de vértices	Número de lados					Cuadrado				<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador por que demanda al estudiante completar una tabla de polígonos con datos como nombre de la figura número de vértices y lados. Estos dos últimos aspectos representan algunas propiedades de los polígonos.</p>
Nombre	Figura	Número de vértices	Número de lados											
														
Cuadrado														
	<p>Triángulo</p> <p>Un triángulo es una figura plana que tiene tres lados y tres vértices.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa los siguientes objetos que tienen forma triangular.</p>  <p>Imagen 124, libro 2, referente matemático, RM-BT2</p>	<p>En el caso del triángulo se nombra la cantidad de vértices y lados que posee propiedades estas últimas acordes con lo que se solicita en el indicador; razón por la cual se clasifica dentro del mismo. Indicador Los polígonos de tres lados se representan empleando tres objetos reales que presentan variaciones en la longitud de los lados. Aspecto que les confiere clasificaciones distintas a las mencionadas en el indicador: por ejemplo la primera y la última imagen son representaciones de triángulos equiláteros por presentar todos sus la dos iguales a diferencia de la tercera imagen que representa un triángulo rectángulo por poseer un ángulo de 90 grados en su interior. Cabe señalar que las variaciones en los lados no hacen parte del indicador pero son necesarias pues le permiten al estudiante hacer diferenciaciones entre los polígonos de tres lados.</p>												
<p>RM-BT3 El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares.</p>	<p>El libro de texto no proporciona ilustraciones que permitan la diferenciación entre polígonos regulares e irregulares. En caso de los sólidos, aunque el libro de grado segundo presenta el ortoedro, considerado un poliedro semi-irregular por presentar diferencias entre sus caras laterales y las que conforman la base, el libro no logra acercar al estudiante a establecer una clasificación que le permita distinguir los poliedros regulares de los semi-irregulares lo cual se presenta además por una escasa representación de las figuras poliédricas al concentrarse en dos solamente: el cubo y el ortoedro; aun cuando existen al menos cinco representaciones de poliedros regulares y al menos un poco más de 13 representaciones de poliedros semiirregulares.</p>													

TRANSFORMACIONES

Simetría

(RM-S1) El libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad.



Imagen 124, libro 2, referente matemático, **(RM-S1)**

El ejercicio sugiere encerrar imágenes simétricas sobre la base del concepto de simetría axial debido a que el ejercicio le exige al estudiante realizar un movimiento de simetría que consiste en trazar un eje de simetría vertical en el centro de la figura para determinar si dicho eje hace coincidir la figura consigo misma lo que le permitirá decidir que imágenes encerrar.



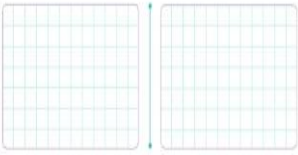

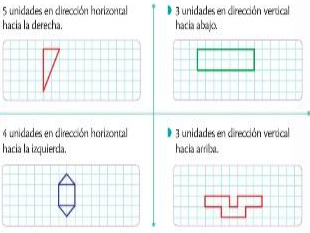
Imagen 125, libro 2, referente matemático, **(RM-S1)**



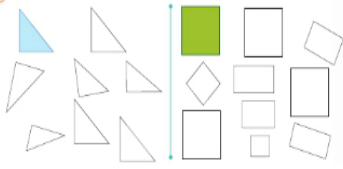
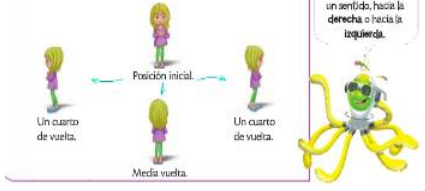
Este ejercicio guarda coherencia con el indicador al requerir del estudiante completar un dibujo partiendo de un eje de simetría vertical trazado en el ejercicio de forma que haga coincidir la figura consigo misma de manera global. Al presentarse de esta forma el ejercicio trabaja la simetría axial entendida a la luz de Diaz Godino como “el movimiento de simetría sobre un eje que haga coincidir la figura consigo misma” Godino (2004 p.239)..



Imagen 126, libro 2, referente matemático, **(RM-S1)**

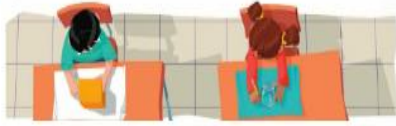
Al igual que en el ejercicio anterior se desarrolla el concepto de simetría axial en el sentido de que le exige al estudiante hacer coincidir una figura consigo misma partiendo de un eje vertical de simetría trazado en el centro del dibujo. A diferencia del anterior el ejercicio resulta más sencillo por valerse de puntos que servirán de control en el trazo del dibujo tanto en sus dimensiones como en su forma. Lo anterior se toma como base para clasificar el ejercicio dentro del indicador. Cabe señalar que en la aplicación de simetrías a objetos de la cotidianidad el libro de texto se concentra solamente en el trazo de un eje vertical dejándose de lado el horizontal y el diagonal.

		<p>RM-S2 El libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría.</p>	<p>5. Realiza dos dibujos que sean simétricos y traza su eje de simetría.</p>  <p>Imagen 127, libro 2, referente matemático, (RM-S2)</p>	<p>El ejercicio se clasifica dentro del indicador al requerir del estudiante la elaboración de dos dibujos que cumplan la condición de ser simétricos. Aspecto que el estudiante puede verificar mediante el trazo de un eje de simetría que le permite visualizar si ambas partes del dibujo coinciden en su totalidad. Al ser los dibujos producto de la elaboración propia se puede afirmar que el ejercicio posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante.</p>
<p>Traslación o y desplazamiento</p>	<p>(RM-TD1)El texto escolar desarrolla el concepto de traslación y/o desplazamiento.</p>	<p>Traslación Trasladar una figura es moverla en dirección horizontal a la derecha o izquierda, o en dirección vertical hacia arriba o hacia abajo. Ejemplo Observa la traslación del tractor que es 9 unidades en dirección horizontal hacia la derecha.</p> 	<p>Imagen 128, libro 2, referente matemático, (RM-TD1)</p>	<p>Como se muestra la imagen se presenta el concepto de traslación entendido desde los autores del libro como “el movimiento de una figura en dirección horizontal a la derecha o izquierda y vertical hacia arriba o hacia abajo”. Al presentarse de esta forma el libro transmite la idea de traslación como desplazamiento.</p>
	<p>RM-TD2) El texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y</p>	<p>1. Traslada cada figura como se indica.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 unidades en dirección horizontal hacia la derecha. 3 unidades en dirección vertical hacia abajo. 4 unidades en dirección horizontal hacia la izquierda. 3 unidades en dirección vertical hacia arriba. 	<p>Imagen 129, libro 2, referente matemático (RM-TD2)</p>	<p>En este ejercicio se exponen los elementos asociados al concepto magnitud (cuando se habla de avanzar tantas unidades) en una dirección al decir mover la figura en dirección (vertical arriba o abajo, horizontal derecha o izquierda) Por tanto el ejercicio se ajusta a los requerimientos del indicador.</p>

	<p>Semejanza y congruencia</p>	<p>RM-SC El texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas.</p>	<p>Congruencia y semejanza</p> <p>Dos figuras son congruentes cuando tienen la misma forma y el mismo tamaño.</p> <p>Dos figuras son semejantes cuando tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño.</p> <p>Ejemplos</p> <p>1. Los aviones de la imagen son congruentes, porque tienen la misma forma y el mismo tamaño.</p>  <p>2. Los carros de la imagen son figuras semejantes, porque tienen la misma forma pero no el mismo tamaño.</p>  <p>Imagen 130, libro 2, referente matemático, (RM-SC)</p>	<p>Las definiciones presentadas en conjunto dan cuenta de la diferenciación que hace el autor de los conceptos de semejanza y congruencia de los cuerpos. Entendiéndose como figuras congruentes “aquellas que tienen la misma forma y tamaño y como semejantes aquellas que tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño”.</p>
			<p>1. Colorea las figuras congruentes con el polígono dado.</p>  <p>Imagen 131, libro 2, referente matemático, (RM-SC)</p>	<p>Para la diferenciación de figuras semejantes y congruentes se proponen ejercicios para practicar sobre el concepto como se ilustra en la imagen, lo que le implica al estudiante considerar las propiedades particulares de figuras semejantes y figuras congruentes.</p>
<p>GIROS O ROTACIONES</p>	<p>RM-GR El libro de texto desarrolla el concepto de giro y la identificación de sus elementos: magnitud y sentido.</p>		<p>Giros</p> <p>Un giro es un movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma. Los giros pueden ser de un cuarto de vuelta o de media vuelta.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa los giros que puede realizar Daniela.</p>  <p>Un giro se realiza teniendo en cuenta un sentido, hacia la derecha o hacia la izquierda.</p> <p>Imagen 132, libro 2, referente matemático, (RM-GR)</p>	<p>El libro desarrolla el concepto de giro como “ un movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma, los giros pueden ser de un cuarto de vuelta y media vuelta”</p> <p>Se presentan de manera explícita los elementos del giro. En la imagen se ven representados, la magnitud (media vuelta, cuarto de vuelta) y el sentido que según se muestra en el globo de texto que acompaña al pulpo de la imagen puede ser hacia la derecha o hacia la izquierda. No obstante el libro de texto presenta debilidades pues no sugiere recrear la acción con el cuerpo de los niños a fin de contribuir a una mejor comprensión del concepto.</p>

(RM-CSL) El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos.

5. Extraer datos de una imagen. Mateo y Camila juegan a dibujar las caras de algunos objetos.



Responde.

- ¿Cuál de los dos niños dibuja las caras de un paralelepípedo? _____
- Colorea las caras que no forman parte del paralelepípedo que están dibujando.



Imagen 133, libro 2, referente matemático, (RM-CSL)

Dentro de las acciones que propone el ejercicio se encuentra la extracción de datos de una imagen y colorear las caras que no forman parte del paralelepípedo que se está dibujando. Tales acciones buscan acercar al estudiante a establecer relaciones entre objetos tridimensionales y figuras bidimensionales cumpliendo de manera parcial con el indicador, pues no se repara en la relación explícita con las líneas.

6. Une cada cara coloreada con la figura plana correspondiente.

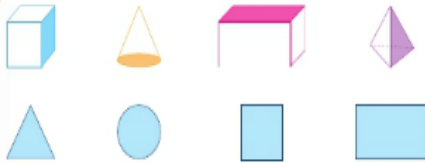


Imagen 134, libro 2, referente matemático, (RM-CSL)

El ejercicio sugiere establecer relaciones entre objetos tridimensionales y figuras planas mediante la acción de unir una de las caras del objeto tridimensional de la imagen con la cara plana que corresponde. Nuevamente se cumple parcialmente con el indicador pues el ejercicio no explicita las relaciones entre líneas.

Recuerda utilizar la regla para unir los puntos.

Punto y segmento

Un segmento se forma al unir dos puntos con una línea recta. Los puntos que se unen son los extremos del segmento.

Ejemplo

Los puntos A y B son los extremos del segmento.



Imagen 135, libro 2, referente matemático, (RM-CSL)

El libro de texto presenta el concepto de segmento como “lo que se forma al unir dos puntos con una línea recta” pero no se evidencia la definición de punto aun cuando en el subtítulo se nombra.

Es importante resaltar que aunque el libro de texto desarrolla algunos conceptos de la geometría referentes a cuerpos (como cubo, paralelepípedo y cuerpos redondos como el cono, el cilindro y la esfera) superficies (triángulo, cuadrado, rectángulo y círculo) y líneas (líneas paralelas, líneas perpendiculares, líneas verticales u horizontales) Las relaciones que predominan aunque escasas son las existentes entre los polígonos y los objetos tridimensionales. Un factor asociado a esta debilidad es la manera tan fragmentada de presentar los conceptos lo cual trae como consecuencia la ausencia en el establecimiento de relaciones de los cuerpos y las superficies con líneas es decir no se hace explícito que los cuerpos se componen de figuras planas que a su vez están constituidas por líneas curvas o rectas que a su vez se conforman de puntos. s

Objetivo específico 3: Identificar los errores y dificultades generados por la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber sobre la geometría.

Matriz 3: Análisis referente didáctico (errores y dificultades) libro 1

Categ./indicador	Imagen/contenido del libro	Análisis
<p>DIFICULTADES</p> <p>RD-DF1) Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos.</p>	 <p>Imagen 136, libro 2, referente didáctico, (RD-DF1)</p>	<p>Esta imagen evidencia un error de edición que no permite ver algunos de los segmentos del triángulo y del rectángulo y una de las aristas del prisma rectangular, como partes constitutivas de cada una de las figuras y cuerpos mencionados.</p>
<p>ERRORES</p> <p>(RD-EC) Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la geometría.</p>	 <p>Imagen 137, libro 2, referente didáctico, (RD-EC)</p>	<p>La imagen presenta dos errores el primero hace parte de la definición del concepto “cuerpos redondos” como aquellos que tienen una “cara curva”. El vocablo cara curva es inapropiado para referirse a los cuerpos redondos pues dificulta su comprensión al transmitir la idea de que los cuerpos redondos se pueden clasificar dentro del grupo de los poliedros, entendidos estos como aquellos sólidos que se conforman de múltiples caras. Se sugiere el uso del vocablo “superficie curva”.</p> <p>Otro error observado tiene que ver con la imagen utilizada para ilustrar el concepto de esfera, pues en una bomba no se cumple con la condición de que todos los puntos equidistan a una misma distancia respecto a un punto central como sí sucede en la esfera.</p>

	<p>Aprende</p> <h3>Esfera, cono y cilindro</h3> <p>La esfera es un cuerpo redondo que tiene una cara curva. El cono es un cuerpo redondo que tiene una cara curva y una cara plana. El cilindro es un cuerpo redondo que tiene una cara curva y dos caras planas.</p> <p>Ejemplos Observa los cuerpos redondos.</p>  <p>Cilindro Cono Esfera</p>	<p>En esta imagen se observa por segunda vez el error asociado al empleo del vocablo “cara plana” y “cara curva” al referirse a los sólidos de revolución, ya que con ello se podría transmitir la idea de que tanto poliedros como estos cuerpos poseen características comunes, teniendo claras diferencias en sus propiedades, pues siguiendo a Godino (2014) en los cuerpos redondos se denomina superficie lateral (a la denominada cara curva en el libro de texto), la cual está unida por segmentos consecutivos a una región plana limitada por una línea curva o a un vértice (en el caso del cono).</p>
	<p>5. Extraer datos de una imagen. Mateo y Camila juegan a dibujar las caras de algunos objetos.</p>  <p>Responde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál de los dos niños dibuja las caras de un paralelepípedo? _____ Colorea las caras que no forman parte del paralelepípedo que están dibujando. 	<p>Se clasifica esta imagen dentro del indicador debido a que el ejercicio se formula sobre un error conceptual importante que se reitera una y otra vez en el libro de texto, se trata de la definición de paralelepípedo, presentada como sigue “El paralelepípedo es un poliedro formado por rectángulos”</p> <p>Al ser de esta manera el niño que resuelve el ejercicio puede incurrir en el error de colorear todos los polígonos a excepción de los rectángulos por que el previamente ha aprendido en la definición que los paralelepípedos solo se conforman de rectángulos. Cuando en realidad la superficie de un prisma cuadrangular está conformada de dos polígonos distintos a nivel perceptual el cuadrado y el rectángulo. Por otra parte designar este objeto con el nombre de paralelepípedo para distinguirlo del cubo oscurece la comprensión del concepto en el sentido que con este vocablo se alude a la propiedad de paralelismo de las caras en relación dos a dos presente en los objetos.</p>
	<p>2. Observa los siguientes objetos y encierra aquellos que giran.</p> 	<p>Este ejercicio es confuso dado que siguiendo la definición de giro que presenta el libro “ como aquel movimiento de una persona o cosa alrededor de sí misma” se podría considerar que todos los objetos presentados mantienen dicha facultad pues al aplicarles un giro todos se pueden mover sobre sí mismos.</p>

1. Encierra los elementos que estén en posición vertical.



Imagen 141, libro 2, referente didáctico, (RD-EC)

Este ejercicio es confuso al no presentar un referente (un segmento, o una línea recta) que sirva de guía para establecer la posición de un objeto si es vertical u horizontal. Por ejemplo, en la hamburguesa se puede afirmar que todos sus ingredientes se encuentran en posición horizontal, pero se organizan de forma vertical (unos sobre otros), como se mencionó, al carecer de un referente el estudiante puede tomar cualquiera de estas opciones, presentando confusión.

Aprende

Cubo y paralelepípedo

El **cubo** es un poliedro formado por cuadrados iguales.
El **paralelepípedo** es un poliedro formado por rectángulos.
Tanto el cubo como el paralelepípedo tienen caras, vértices y aristas.

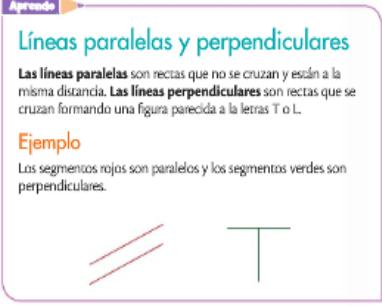


Ejemplo
Observa los elementos del cubo y del paralelepípedo:


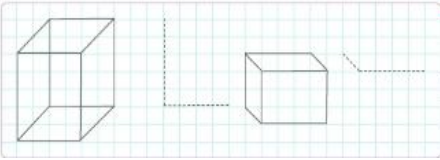

Recuerda que el cubo tiene seis caras iguales, y el paralelepípedo tiene también seis caras aunque no todas son iguales.

Imagen 142, libro 2, referente didáctico, (RD-EC)

En la definición anterior se presenta un error que se reitera en múltiples ejercicios que ofrece el libro; se trata de la distinción entre paralelepípedo y cubo. Tal distinción es errónea debido a que tanto el cubo como el prisma rectangular (ortopedro) hacen parte del grupo de los paralelepípedos (Cañizares, 2001, citado en Castro, 2001) y no precisamente por el criterio de regularidad de sus caras si no por el paralelismo tanto de sus caras laterales como de sus bases.

Por otra parte, definir paralelepípedo como un poliedro formado por rectángulos resulta inapropiado pues según Cañizares (2001, citado en Castro 2011) “en caso de que tanto las bases de un prisma como sus bases sean paralelogramos se presenta un caso particular de prismas llamado paralelepípedo. Por tanto, el término más adecuado para referirse al cuerpo nombrado como paralelepípedo por la autora es el de ortopedro o prisma rectangular.

		<p>Aprende</p> <h3>Líneas paralelas y perpendiculares</h3> <p>Las líneas paralelas son rectas que no se cruzan y están a la misma distancia. Las líneas perpendiculares son rectas que se cruzan formando una figura parecida a la letras T o L.</p> <p>Ejemplo Los segmentos rojos son paralelos y los segmentos verdes son perpendiculares.</p> 	<p>La presentación del concepto de líneas paralelas como “aquellas que están a la misma distancia” es inadecuada dado que esto podría dar pie a asociar el paralelismo con la igualdad de segmentos. Por otra parte si se piensa en la distancia entre segmentos desde el espacio que marca el paralelismo entre ambos se observa que aunque existan variaciones en la distancia los segmentos conservan el paralelismo si no tienen puntos en común.</p> <p>En las líneas perpendiculares se observa un error que consiste en asociar la perpendicularidad con las letras T o L dado que podría darse el caso de que al ver líneas perpendiculares en formas distintas a como se presentan las letras, por ejemplo al girar la T o al presentarse en forma de cruz, el niño podría llegar a concluir que estas no son perpendiculares.</p>
		<h3>Círculo</h3> <p>El círculo es una figura geométrica curva que está limitada por una circunferencia.</p> <p>Ejemplo Observa el círculo y la circunferencia que lo rodea.</p> 	<p>Presentar el concepto de círculo como “aquella figura geométrica curva que está limitada por una circunferencia” dificulta la comprensión debido a que el círculo pese a tener un contorno curvo conserva la característica de ser una figura plana. Es necesario hacer la distinción entre la circunferencia definida como “una línea cerrada y plana cuyos puntos están a igual distancia de un punto interior llamado centro” y el círculo como aquella “parte del plano que queda dentro de la circunferencia” (Serrano 2001, citado en Castro 2001 p.391).</p>
<p>RD-CFP En la construcción de las formas planas:</p>	<p>El libro de texto incluye imágenes reales poco adecuadas para la representación de las figuras geométricas.</p>	<h3>Triángulo</h3> <p>Un triángulo es una figura plana que tiene tres lados y tres vértices.</p> <p>Ejemplo Observa los siguientes objetos que tienen forma triangular.</p> 	<p>Las dos primeras imágenes del ejemplo de izquierda a derecha son poco adecuadas para representar el concepto de triángulo. La primera imagen por presentar segmentos curvos y la segunda por carecer de vértices, lo que dificulta la identificación de todas las propiedades de esta figura geométrica.</p>
	<p>Imagen 145, libro 2, referente didáctico, (RD-CFP)</p>		

	<p>5. Une cada objeto a la figura plana que más se parece.</p>  <p>Imagen 146, libro 2, referente didáctico, (RD-CFP)</p>	<p>Las figuras reales número dos y tres de la imagen de izquierda a derecha, aunque contribuyen a la representación mental de las figuras presentadas, resultan poco adecuadas para representar el triángulo y el cuadrado, debido a que ambas representaciones poseen esquinas curvas que impiden visualizar los vértices presentes en los elementos geométricos con los que se asocian.</p>
<p>(RD-CCE) En la construcción de los conceptos espaciales</p>	<p>El libro de texto representa los cuerpos de manera que no permite ver todas las características de estos.</p>	
	<p>Reproduce cada paralelepípedo.</p>  <p>Imagen 147, libro 2, referente didáctico, (RD-CCE)</p>	<p>En esta imagen se expone la representación bidimensional de dos prismas rectangulares, en el primero (de izquierda a derecha) se muestran todas las aristas del cuerpo, mientras en el segundo no se explicitan todas las aristas, por lo que esta representación no permite observar todas las características de este, como lo demanda el ejercicio, dado que si el primero explicita todas las aristas, el segundo también debería hacerlo.</p>
	<p>6. Colorea los cuerpos que tienen en sus caras algún círculo.</p>  <p>Imagen 148, libro 2, referente didáctico, (RD-CCE)</p>	<p>En esta imagen del cilindro y el prisma rectangular no se muestran todas las partes que permiten reconocer la representación plana de la estructura de estos, haciendo compleja la identificación de las propiedades de estos.</p>
<p>El libro de texto incluye imágenes reales poco adecuadas para la representación de los cuerpos geométricos.</p>		

	<p>Aprende</p> <h3>Cuerpos geométricos</h3> <p>Los cuerpos geométricos están formados por caras. Se clasifican en poliedros y cuerpos redondos.</p> <p>Los poliedros tienen todas sus caras planas.</p> <p>Los cuerpos redondos tienen alguna cara curva.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Observa los objetos que tienen los niños y lo que dicen:</p> <p>Este tiene una superficie curva. Este tiene solo superficies planas. Este tiene dos superficies planas y una superficie curva.</p> <p>El niño tiene un poliedro y las dos niñas sostienen cuerpos redondos.</p>	<p>El texto incluye el globo como imagen real para representar la esfera lo cual es inadecuado teniendo en cuenta que en la esfera se cumple el principio de que todos los puntos contenidos en ella equidistan de su punto central, lo que no sucede en el globo cuya parte superior es más estrecha que la parte inferior.</p>
<p>Imagen 149, libro 2, referente didáctico, (RD-CCE)</p>		

Objetivo específico 1: Reconocer cómo el libro de texto, se relaciona con los referentes curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de la Geometría en los grados primero, Segundo y Tercero.

Matriz 1, Análisis del referente legal libro 3

		Imagen/contenido del libro	Análisis
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MODELACIÓN</p>	<p>M-LC) El libro le exige al estudiante abstraer propiedades de cuerpos y figuras para encontrar otros que conservan esas propiedades.</p>	<p>4. Dibuja una figura que sea congruente con la figura dada.</p> <p>Imagen 27, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En este ejercicio el libro propone al estudiante la elaboración de una figura congruente con el modelo dado al lado izquierdo de cada cuadrícula. El ejercicio mostrado se clasifica dentro del proceso de modelación, puesto que le exige al estudiante determinar las propiedades de las figuras congruentes (igual forma y tamaño) y realizar una réplica del modelo presentado al lado izquierdo de cada cuadrícula.</p>
		<p>4. Lee la información. Luego, resuelve.</p> <p>Algunos polígonos se clasifican según el número de lados así:</p> <p>Colorea los polígonos del siguiente cuadro según la clave.</p> <p>Clave</p> <p>Imagen 21, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En el ejercicio del texto escolar se le pide al estudiante leer y tener en cuenta la información dada, para luego colorear los polígonos según la clave en la parte inferior.</p> <p>Este ejercicio privilegia el proceso de modelación, porque implica reconocer la propiedad de los polígonos de la imagen (triángulo, romboide, pentágono y octágono), determinada por el número de lados y compararla con las propiedades presentes en las figuras del arreglo. Es importante mencionar que se expone la representación de un octágono, y se relaciona de manera errónea a la característica 6 lados y al nombre hexágono.</p>

5. **Hacer un dibujo.** Colorea el modelo. Luego, utiliza como guía la cuadrícula para copiarlo.

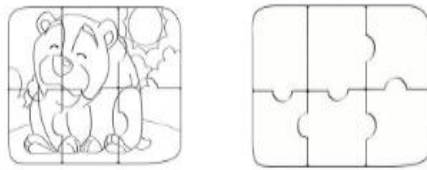


Imagen 28, libro3, referente legal, **RL-L-M**

Este ejercicio, le solicita al estudiante que copie la ilustración del rompecabezas de la izquierda en el recuadro de la derecha para formar dos elementos congruentes entre sí.

El ejercicio corresponde al proceso de modelación porque le exige al niño realizar un dibujo teniendo en cuenta el modelo dado, lo que hace necesario el reconocimiento de las propiedades de las figuras congruentes (igual tamaño e igual forma). Esta acción le demanda al estudiante copiar cuidadosamente los trazos de la imagen, a fin de garantizar la copia del modelo.

2. Utiliza el recortable 2 para construir un cubo y el recortable 3 para construir un paralelepípedo. Luego, responde.

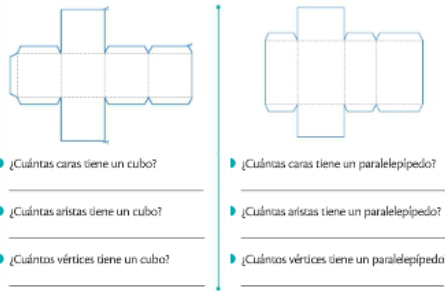


Imagen 34, libro 3, referente legal, **RL-L-M**

El ejercicio exige la construcción del modelo de un paralelepípedo, empleando los desarrollos geométricos que ofrece el libro de texto en sus últimas páginas, denominados recortables. Para esta actividad el estudiante hará uso de los desarrollos geométricos del cubo (recortable 2) y del paralelepípedo (recortable 3).

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de modelación, ya que le ofrece al estudiante modelos de cuerpos geométricos que trascienden de lo abstracto y se convierten en objetos tangibles, donde el niño puede identificar algunas de sus propiedades (cantidad de caras, cantidad de aristas, cantidad de vértices), e implícitamente puede observar la forma de los polígonos que los conforman, y la disposición de éstos para la construcción del sólido presentado.

No obstante, el texto hace la diferenciación entre cubo y paralelepípedo como si pertenecieran a grupos diferentes cuando ambos hacen parte de la colección de paralelepípedos, Cañizares (2001, citado en Castro, 2001) afirma que los prismas, grupo al que pertenecen los paralelepípedos se conforman de caras laterales siempre están constituidas por paralelogramos como el cuadrado, el rectángulo y los mismos paralelogramos.

2. **Arma un prisma con el recortable 4.** Luego, responde.

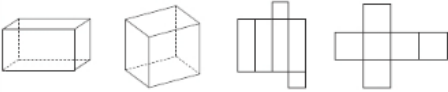
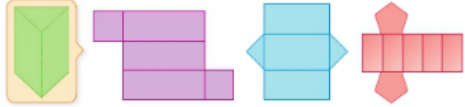
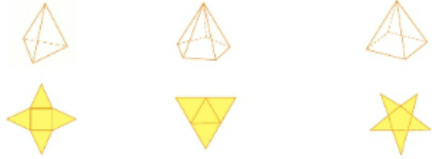
- ▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____
- ▶ ¿Qué forma tiene la base? _____
- ▶ ¿Cómo se llama el prisma? _____
- ▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____
- ▶ ¿Cuántos vértices tiene? _____

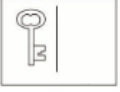









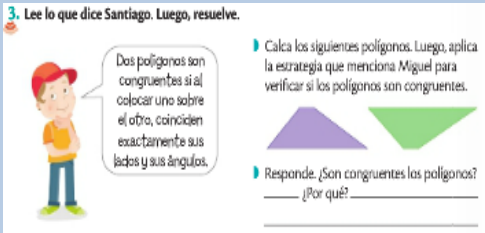

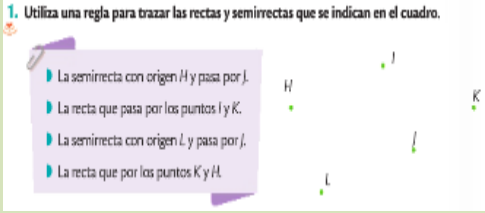
Imagen 39, libro 3, referente legal, **RL-L-M**

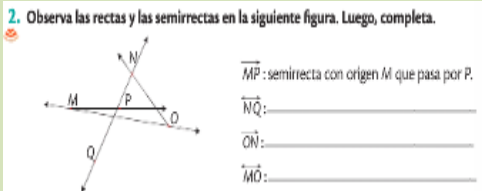


El ejercicio invita al estudiante a construir el prisma de base pentagonal, con el recortable 4, para luego identificar algunas de sus propiedades, respondiendo preguntas acerca de ellos.

El ejercicio que se presenta hace parte del proceso de modelación, porque le proporciona al estudiante un modelo a construir, a fin de abstraer conceptos matemáticos (cuerpo geométrico, polígono) y sus propiedades (base pentagonal, cantidad de caras, aristas, vértices) e identificarlos por medio de su manipulación. El niño puede nombrarlo de acuerdo a los polígonos que conforman las bases, en este caso el niño debe identificar que se trata de un prisma pentagonal.

		<p>2. Utiliza el recortable 5 y el recortable 6 para armar dos pirámides. Luego, responde.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Recortable 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuál es el nombre de esta pirámide? _____ ▶ ¿Cuántos vértices tiene? _____ ▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____ ▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____ ▶ ¿Qué polígonos conforman sus caras? _____ </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Recortable 6</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuál es el nombre de esta pirámide? _____ ▶ ¿Cuántos vértices tiene? _____ ▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____ ▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____ ▶ ¿Qué polígonos conforman sus caras? _____ </div> </div> <p style="text-align: center;">Imagen 45, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>En el ejercicio, se le pide al estudiante que haga uso de los recortables 5 y 6 para elaborar dos tipos de pirámides. Posteriormente, podrá responder las preguntas sobre sus propiedades. Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de modelación, puesto que el estudiante debe construir las pirámides e identificar en ellas sus propiedades: número de caras, forma de sus bases, polígonos que conforman sus caras laterales y vértices, además de reconocer que estas se nombran de acuerdo a la forma que presentan los polígonos de sus bases. Por ejemplo, pirámide cuadrangular (la base es un cuadrado).</p>
		<p>4. Colorea del mismo color cada cuerpo geométrico con su correspondiente desarrollo plano.</p>  <p style="text-align: center;">Imagen 36, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>El ejercicio le propone al estudiante que identifique el cuerpo geométrico con su correspondiente desarrollo plano, luego a cada pareja aplíquelo un color. La actividad se clasifica dentro del proceso de Modelación, porque le implica al niño la identificación de los polígonos que constituyen al cuerpo geométrico con los polígonos que posee los desarrollos planos presentados o viceversa, esto lo puede hacer reconociendo sus propiedades (longitud de sus lados y la forma de sus caras).</p>
		<p>4. Encierra el modelo plano que permite construir el prisma.</p>  <p style="text-align: center;">Imagen 41, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>La imagen muestra un ejercicio donde el estudiante escoge y encierra el desarrollo geométrico con el que se construye el prisma del modelo. Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de modelación, puesto que le implica al estudiante discriminar entre los diferentes desarrollos geométricos expuestos, el que permite construir la representación del prisma triangular, para lo cual se hace necesario el reconocimiento de sus propiedades (bases triangulares, tres caras laterales).</p>
		<p>3. Observa las plantillas. Luego, une cada una a la pirámide correspondiente.</p>  <p style="text-align: center;">Imagen 46, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>El ejercicio que plantea el texto escolar le propone al estudiante la observación de las pirámides y de las plantillas de color amarillo, para luego unir las según corresponda con su par. Este ejercicio presenta tres modelos de pirámides diferentes (pirámide triangular, pirámide cuadrangular, pirámide pentagonal) que el estudiante debe relacionar con el desarrollo plano correspondiente, para lo cual se hace necesario la abstracción del concepto de pirámide realizando el análisis mental del posible desarrollo plano de la misma, identificando el polígono que poseen en su base y el número de caras laterales que posee.</p>
			<p>El ejercicio planteado en la imagen muestra una serie de pasos para realizar la reflexión de una figura (una llave) mediante su dibujo en una hoja</p>

		<p>1. Observa los pasos para realizar la reflexión de la figura.</p> <p>Paso 1 Dibuja en una hoja una figura como la del dibujo.</p>  <p>Paso 2 Resiña con el lápiz el borde de la figura.</p>  <p>Paso 3 Dobla la hoja por el eje de reflexión y repisa el borde de la figura.</p>  <p>Paso 4 Desdóbla el papel y resiña la figura marcada.</p>  <p>Utiliza los pasos para realizar la reflexión de dos figuras más.</p> <p>Imagen 49, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>de papel.</p> <p>El ejercicio pertenece a la clasificación de Modelación, porque brinda al estudiante una secuencia de pasos para la elaboración de la Reflexión de una figura (llave) dibujándola en una mitad de una hoja, para que al doblarla se copie en la otra mitad. En seguida, le invita a repetir el ejercicio con dos figuras más de construcción propia, mientras apropia el concepto de reflexión y de eje de reflexión como el eje que separa la imagen dibujada de la copia realizada. Sin embargo, el ejercicio no invita al estudiante a evaluar por que las imágenes son congruentes entre sí, o a establecer el objetivo del ejercicio, solo da espacio para la repetición de pasos para obtener un resultado.</p>
		<p>3. Elegir el modelo que cumple la condición dada. Observa cada imagen. Luego, encierra con  los modelos con los que se puede construir un mosaico y con  los modelos con los que no se puede construir un mosaico.</p>  <p>Imagen 62, libro 3, referente legal, RL-L-M</p>	<p>La actividad que plantea el libro escolar para la comprensión de la construcción de mosaicos o teselados, le lleva al estudiante a observar los modelos propuestos y examinar en cada uno de ellos si cumplen la condición de ser “patrón formado por la repetición de figuras que cubren por completo una superficie sin superponerse y sin dejar espacios entre ellas”.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de Modelación puesto que le implica al estudiante la abstracción del concepto de teselados para trasladarlo a la elaboración de un patrón que permita realizar las operaciones mentales de los patrones de forma secuencial hasta completar la superficie, efectuando encajes entre los bordes y detalles del modelo presentado.</p>
<p>COMUNICACIÓN</p>	<p>C-LC El libro le sugiere al estudiante argumentar matemáticamente sus ideas y comunicarlas, partiendo de situaciones reales.</p>	<p>2. Observa los dibujos de los baúles y las llaves. Luego, responde.</p>  <p>¿Cuáles dibujos son congruentes? _____</p> <p>¿Es el color de los baúles importante para saber si son congruentes o no? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p> <p>Imagen 25, libro 3, referente legal, RL-L-C</p>	<p>El ejercicio que se enseña en la imagen le propone al niño visualizar las ilustraciones: baúles y llaves entre pares, luego responder argumentando algunas preguntas respecto al concepto de congruencia que se abordó al comienzo de la página.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de comunicación, dado que le exige al estudiante argumentar de forma escrita sus respuestas empleando un lenguaje geométrico, a fin de explicar si el atributo de color es relevante en la congruencia entre objetos o figuras. Además, en sus respuestas el estudiante debe observar y comparar las parejas de imágenes para confirmar o desmentir si las imágenes son congruentes.</p>

		<p>3. Lee lo que dice Santiago. Luego, resuelve.</p>  <p>Imagen 26, libro 3, referente legal, RL-L-C</p>	<p>En la imagen se muestra la actividad que el estudiante deberá realizar para comprobar si los dos polígonos son congruentes, para eso calcará los dos, los recortará y los superpondrá uno encima del otro, luego responderá las preguntas que se le plantean.</p> <p>El presente ejercicio corresponde al proceso de comunicación, puesto que le posibilita al estudiante expresar sus ideas y argumentos frente a la situación planteada, posterior a la comprobación realizada por medio de la acción propuesta (calcar figuras y superponerlas para corroborar si son congruentes) lo cual le propone la manipulación de las representaciones de polígonos, observando si coinciden sus lados y sus vértices.</p> <p>Cabe resaltar que las figuras presentadas (trapezios escalenos) no son figuras estereotipadas de los cuadriláteros, es decir se presentan dos trapezios escalenos y uno de ellos en posición invertida a su compañero, permitiéndole al estudiante la concepción de una posición posible.</p>
		<p>3. Elegir datos que cumplen una condición dada. Lee la siguiente situación. Luego, responde.</p> <p>La profesora de grado segundo ha mostrado tres dibujos y los niños deben elegir los que son reflexiones. Camilo eligió los dibujos 2 y 3, Mariana eligió los dibujos 1 y 3.</p>  <p>Imagen 51, libro 3, referente legal, RL-L-C</p>	<p>El ejercicio que se evidencia en la imagen le ofrece al estudiante una situación descrita por una profesora en la cual dos niños eligieron entre tres parejas de figuras aquellas en las cuales se realizó una reflexión. El estudiante debe explicar qué niño acertó en su elección y por qué tiene la razón.</p> <p>Este ejercicio hace parte del proceso de Comunicación, porque le exige al niño primero, verificar de acuerdo con sus conocimientos aprendidos a cerca de la reflexión qué parejas de imágenes corresponden con la aplicación del concepto y cuál no, y argumentar su respuesta con las razones que lo llevaron a elegir determinadas parejas, describiendo las propiedades que posee este tipo de transformación, es decir, efectuar mentalmente un movimiento tal que se consiga la posición invertida de la imagen inicialmente presentada, así como identificar el eje de simetría relacionándolo con ese movimiento realizado.</p>
<p>LA ELABORACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS</p>	<p>EC-L-C El libro propone una serie de pasos que pueden ser comparados con otros, permitiendo dar solución a determinado</p>	<p>1. Utiliza una regla para trazar las rectas y semirrectas que se indican en el cuadro.</p>  <p>Imagen 2, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>En este ejercicio el estudiante debe trazar las rectas y las semirrectas de acuerdo con las indicaciones dadas en el recuadro de color lila, en donde se detallan los puntos de origen y los puntos por los que pasan dichos trazos nombrados con letras (H, I, J, K, L).</p> <p>El ejercicio propuesto corresponde al proceso de ejercitación porque le indica al estudiante la realización de trazos entre unos puntos específicos, donde adicionalmente infiere la continuidad o discontinuidad de éstos mediante el dibujo de una línea en sus extremos. Cuando las líneas poseen flechas en ambos extremos se denominan rectas, y cuando poseen la flecha en un solo extremo se denominan semirrectas, donde su primer punto es el origen y el segundo por donde pasa y continúa</p>

		<p>hacia el infinito. K</p>
	<p>2. Observa las rectas y las semirrectas en la siguiente figura. Luego, completa.</p>  <p>Imagen 3, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que se visualiza en la imagen le pide al estudiante observar las rectas y semirrectas trazadas, para luego dar escribir en los espacios que están frente al enunciado, si el trazo al que hace referencia se trata de una recta o una semirrecta, detallando sus puntos de origen y/o los puntos por donde pasa según corresponda.</p> <p>El ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación puesto que le invita a reafirmar los conocimientos aprendidos antes. Además, la actividad le implica al estudiante la identificación y diferenciación entre estos conceptos escribiendo al frente de la representación simbólica si corresponde a una recta o a una semirrecta, y especificar sus puntos de origen, los puntos por donde pasa dicha representación y las formas de representación Simbólica y gráfica de las mismas.</p>
	<p>1. Retiñe con color los pares de rectas que son paralelas.</p>  <p>Imagen 5, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que se sugiere en la imagen plantea al estudiante la acción de reteñir con color rojo los pares de rectas que cumplan con la condición de ser paralelas.</p> <p>El ejercicio formulado está clasificado dentro del proceso de ejercitación, puesto que le exige al niño la comparación entre los pares de rectas presentadas, y reafirmar en ellas las condiciones que les caracterizan: que al prolongarse no se cruzan (no tienen puntos en común), y que la distancia que las separa siempre es la misma en todos sus puntos.</p>
	<p>1. Utiliza la escuadra para trazar una recta perpendicular a cada recta dada que pase por el punto indicado.</p>  <p>Imagen 8, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que propone el libro de texto le indica al estudiante la realización de un trazo perpendicular a las rectas presentadas, tomando como origen los puntos señalados en cada línea.</p> <p>Este ejercicio corresponde al proceso de ejercitación, dado que brinda la oportunidad de reafirmar el concepto de perpendicularidad entre rectas empleando una escuadra escolar, esto le implica al estudiante hacer coincidir un lado de la escuadra con la recta dada y el otro con el punto dado, garantizando que el ángulo de 90 de la escuadra coincida con la amplitud de entre las dos líneas.</p> <p>Cabe aclarar que el libro de texto asocia la intersección entre rectas con la imagen que forman</p>

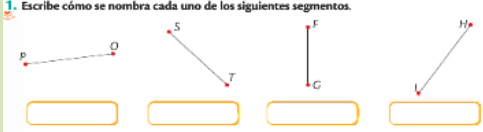
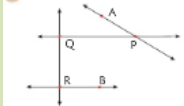

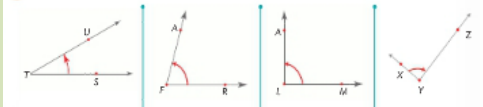
		<p>la letra T o la letra L en la definición que brinda: “dos rectas son perpendiculares si se intersecan y forman una figura que se asemeja a las letras L y T. Para trazar rectas perpendiculares se puede utilizar una escuadra”, el uso de la escuadra se propone con la intención de ayudar en la abstracción del concepto de perpendicularidad.</p>
	<p>1. Escribe cómo se nombra cada uno de los siguientes segmentos.</p>  <p>Imagen 11, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio presentado en la imagen le proporciona al estudiante cuatro segmentos en diferentes posiciones, señalando sus puntos extremos con letras mayúsculas, la actividad que el niño debe realizar es escribir en los cuadros inferiores su notación simbólica.</p> <p>El ejercicio presentado se clasifica en el proceso de ejercitación, porque le exige al estudiante reafirmar la forma de nombrar matemáticamente un segmento de recta, escribiendo las letras de sus puntos extremos (una al lado de la otra) con una línea sobre ellas, indicando que se trata de una porción de recta, limitada por dos puntos (sus extremos).</p>
	<p>2. Observa las siguientes rectas. Luego, marca con un <input type="checkbox"/> las opciones correctas.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{AB} son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{AB} y \overleftrightarrow{RB} no son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{RB} no son paralelas. <input type="checkbox"/> La recta \overleftrightarrow{QR} es perpendicular a las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{RB}. <p>Imagen 9, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que propone el libro de texto le demanda al estudiante marcar los enunciados que sean correctos, contrastando la información que contienen con la gráfica de las rectas presentadas. Este ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación, porque le exige al estudiante tener en cuenta las afirmaciones evaluando la coherencia entre el lenguaje escrito y el lenguaje gráfico y corroborarlo con los conceptos aprendidos anteriormente (recta perpendicular y recta paralela).</p>
	<p>2. Traza los segmentos siguiendo las letras en orden alfabético, para encontrar el camino que recorrió el perro para llegar a su hueso.</p>  <p>Imagen 12, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que presenta la imagen le solicita al estudiante la realización de trazos sucesivos siguiendo el orden alfabético de las letras, los cuales reflejan el camino que debe seguir el perro para llegar al hueso.</p> <p>Este ejercicio hace parte del proceso de ejercitación, puesto que le implica al niño realizar trazos siguiendo la secuencia de las letras del alfabeto (A, B, C, D, E y F), donde cada trazo corresponde a un segmento o porción de recta delimitada por dos puntos.</p>
	<p>1. Observa cada ángulo. Luego, completa.</p>  <p>Se nombra: _____ Se nombra: _____ Se nombra: _____ Se nombra: _____ Vértice: _____ Vértice: _____ Vértice: _____ Vértice: _____ Lado inicial: _____ Lado inicial: _____ Lado inicial: _____ Lado inicial: _____ Lado final: _____ Lado final: _____ Lado final: _____ Lado final: _____</p>	<p>El ejercicio que se muestra presenta la representación de cuatro ángulos diferentes, donde se le sugiere al estudiado observar cada uno de ellos para luego completar la información solicitada: la forma como se nombra (lenguaje simbólico), su vértice, y el nombre de sus lados inicial y final que los conforman individualmente. Siguiendo la definición dada en el texto: “Un ángulo es la abertura que se forma entre dos</p>

Imagen 14, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

semirrectas que tienen el mismo punto de origen. Los elementos de un ángulo son: lado inicial, vértice y lado final”.

Este ejercicio se organiza dentro del proceso de ejercitación porque le solicita al estudiante la identificación de los elementos de los ángulos expuestos (lado inicial, lado final, vértices), buscando reforzar su comprensión y asimilación, familiarizándose con la simbología geométrica universalmente establecida, por ejemplo: $\sphericalangle RQP$, donde \sphericalangle , indica que se trata de un ángulo que tienen como lado inicial el segmento R, y el lado final el segmento P, unidos por el punto Q o vértice del ángulo.

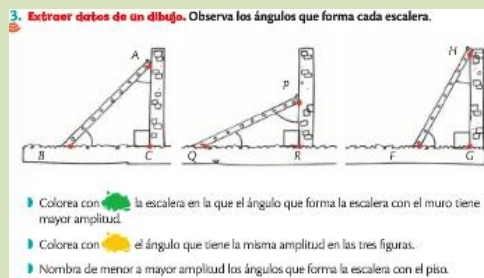


Imagen 16, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio le solicita al estudiante que observe la posición de la escalera en cada muro, analizando los ángulos que se forman entre: la escalera y el muro, el muro y el suelo, y entre la escalera y el suelo, para determinar su amplitud como mayor, menor o igual.

Este ejercicio le demanda al estudiante diferir el concepto de amplitud definido en el libro como: “la amplitud de un ángulo corresponde a la abertura entre las dos semirrectas que lo forman”. Para luego, determinar el grado de amplitud (mayor, menor o igual) que poseen las diferentes posiciones de la escalera, con respecto al muro o al suelo. De esta manera, el estudiante debe relacionar la posición de los ángulos aprendidos simbólicamente con líneas y transformar esas líneas a la posición del muro, la escalera o la superficie del suelo.



Imagen 18, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

En el ejercicio que se muestra se le pide al estudiante colorear de acuerdo con la clave las propiedades de los polígonos.

Este ejercicio se clasifica dentro de la ejercitación, porque le implica al niño afianzar sus conocimientos aprendidos respecto al concepto de polígonos y sus propiedades, de esta manera el niño debe reconocer y diferenciar en los polígonos dados sus vértices (color verde), sus lados (color rojo), sus ángulos internos (color amarillo) y sus diagonales (color morado).

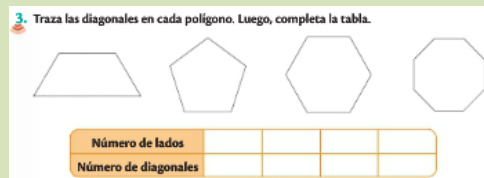


Imagen 20, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

En la actividad sugerida en el ejercicio mostrado en la imagen, se le pide al estudiante trazar las diagonales en cada uno de los polígonos (trapecio, pentágono, hexágono y octágono), paso siguiente que complete la tabla inferior con el número de lados y el número de diagonales de cada uno.

El ejercicio se puede agrupar dentro de la ejercitación porque le exige al niño comprender el concepto de diagonal como el segmento que une dos vértices no consecutivos del polígono, para realizar los trazos correspondientes en cada uno de los polígonos y luego establecer relaciones entre este número de segmentos y el número de lados de las figuras.

4. Lee la información. Luego, resuelve.

Algunos polígonos se clasifican según el número de lados así:

Triángulo Cuadrilátero Pentágono Hexágono

Colorea los polígonos del siguiente cuadro según la clave.

Clave

Triángulos Cuadriláteros Pentágonos Hexágonos

Imagen 21, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

En el ejercicio del texto escolar se le pide al estudiante leer y tener en cuenta la información, para luego colorear los polígonos escondidos en el arreglo de figuras.

El ejercicio hace parte del proceso de ejercitación, porque le exige al niño leer la información referente a la clasificación de los polígonos según su número de lados, y de acuerdo a esto identificar en el cuadro inferior los polígonos según sea: triángulos (polígonos de 3 lados), cuadriláteros (polígonos de 4 lados), pentágonos (polígonos de 5 lados) y hexágonos (polígonos de 6 lados), coloreándolos de un color diferente de acuerdo a la clave (recuadro delineado en rojo).

Es importante mencionar que se expone la representación de un octágono, en lugar de la representación del hexágono.

5. Observa cómo se nombra cada polígono. Luego, trázalo y escribe su nombre.

El polígono HGLH es un: _____

El polígono CJKCC es un: _____

El polígono BCGHB es un: _____

El polígono ABCDEFA es un: _____

Imagen 22, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio presentado en la ilustración le propone al estudiante descubrir cada uno de los polígonos del plano, uniendo los segmentos de acuerdo con los puntos que le constituyen.

Este ejercicio está inscrito en el proceso de ejercitación puesto que le implica al niño reafirmar que los polígonos están formados por la unión de segmentos por sus extremos, y a su vez esos extremos conforman sus vértices o puntos de intersección de dos segmentos, que a su vez se emplean para nombrar el polígono. Con este ejercicio se hace necesario que el estudiante descubra los polígonos “escondidos” en el plano de la derecha y nombrarlos según sus características.

1. Marca con un las características que cumple cada par de figuras. Luego, colorea las que son congruentes.

Igual forma Igual forma Igual forma Igual forma

Igual tamaño Igual tamaño Igual tamaño Igual tamaño

Imagen 24, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

Este ejercicio proporciona cuatro pares de figuras que el niño deberá comparar entre sí, para determinar qué características cumplen con respecto al concepto de Congruencia de figuras planas, “dos figuras son congruentes cuando tienen exactamente la misma forma y tamaño”, y posteriormente discriminar las congruentes coloreándolas.

El ejercicio se clasifica en el proceso de ejercitación pues le exige al niño comparar las parejas de figuras para determinar si poseen la misma forma e igual tamaño, como propiedades específicas de la congruencia entre figuras geométricas.

3. Lee lo que dice Santiago. Luego, resuelve.

Dos polígonos son congruentes si al colocar uno sobre el otro, coinciden exactamente sus lados y sus ángulos.

Calca los siguientes polígonos. Luego, aplica la estrategia que menciona Miguel para verificar si los polígonos son congruentes.




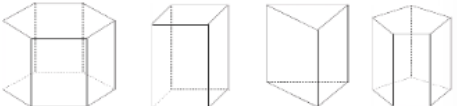
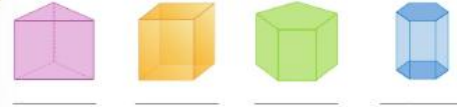
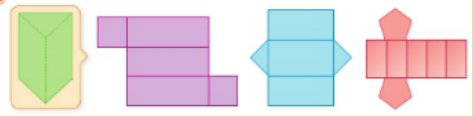




Responde. ¿Son congruentes los polígonos? _____ ¿Por qué? _____

Imagen 26, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio que se propone invita al estudiante a leer atentamente la idea que tiene Santiago (el niño de la ilustración) para probar que los dos polígonos presentados (trapezios) son congruentes. Para ello, se pide al estudiante que siga las indicaciones dadas y luego argumente sus hallazgos.

El ejercicio está clasificado dentro del proceso de ejercitación porque le plantea una serie de pasos a seguir para corroborar o desmentir la inferencia que expone Santiago, calcando los dos trapezios e

		<p>igualándolos. La actividad le permite al niño comprobar que la teoría aprendida es verificable mediante actividades como la que se propone.</p>
	 <p>1. Marca con una X la característica que cumplen las figuras en cada caso.</p> <p>Imagen 30, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que se muestra en la imagen le solicita al estudiante marcar con una X la característica que cumple cada pareja de figuras geométricas según sean congruentes o semejantes. Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, puesto que le demanda al estudiante la comparación de cada par de figuras y señalar si son congruentes (igual tamaño y forma) o son semejantes (igual forma, pero diferente tamaño).</p>
	 <p>1. Encierra con  los objetos que tienen forma de cubo y con  los que tienen forma de paralelepípedo</p> <p>Imagen 33, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio visualizado en la imagen le proporciona al estudiante 6 imágenes de objetos cotidianos, los cuales deberá encerrar con color rojo si tienen forma de cubo y de color azul si su forma es de paralelepípedo. Este ejercicio hace parte del proceso de ejercitación porque le brinda una serie de imágenes (dado, caja con tapa, microondas, caja de leche, borrador y cubo Rubik) con las cuales debe comparar y reconocer en ellas las propiedades del cubo “tiene sus caras de forma cuadrada y del mismo tamaño” (definición tomada del texto), o las propiedades del paralelepípedo “tiene caras rectangulares” (definición tomada del texto) y de acuerdo con ello las encierra en un círculo del color indicado. En este ejercicio persiste la idea de separar al cubo y al paralelepípedo perteneciendo ambos al grupo de los paralelepípedos porque sus caras laterales tienen forma de paralelogramo, o sea, cuadrados, rectángulos o paralelogramos en Cañizares (2001, citado en Castro, 2001), y el cuerpo que reconoce el texto escolar como paralelepípedo es un prisma rectangular. Además, dentro de los objetos ilustrados, hay un dado con sus bordes redondeados, que en matemáticas se define como cuerpos truncados, diferente a la definición de cubo.</p>
	 <p>3. Colorea cada paralelepípedo con un color diferente. Luego, escribe cuántos hay en cada figura.</p> <p>Hay ____ paralelepípedos. Hay ____ paralelepípedos.</p> <p>Imagen 35, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que muestra la imagen le propone al estudiante colorear de un color diferente cada uno de los paralelepípedos contenidos en cada arreglo, y luego contar cuántos hay. Este ejercicio pertenece al proceso de Ejercitación pues, le exige al niño identificar cada uno de los paralelepípedos para que logre diferenciar y contar cuántos hay en cada arreglo, se trata de que el niño reconozca cada cuerpo como un todo.</p>
		<p>La actividad visualizada en la imagen desea que el estudiante identifique el desarrollo geométrico con el cuerpo geométrico correspondiente, para ello los debe colorear del mismo color para diferenciarlos del otro par de objetos.</p>

<p>4. Colorea del mismo color cada cuerpo geométrico con su correspondiente desarrollo plano.</p>  <p>Imagen 36, libro 1, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>Este ejercicio se organiza dentro del proceso de Ejercitación porque le implica al estudiante el reconocimiento del desarrollo plano de un cuerpo geométrico, y asociándolo con el cuerpo geométrico que se puede construir. pasando de la abstracción del concepto a la comprensión de este, mediante la identificación de las propiedades que poseen los cuerpos (forma de las caras y longitudes de sus lados).</p>
<p>1. Colorea los elementos de cada prisma según la clave.</p> <p>Clave  Las bases  Las caras laterales</p>  <p>Imagen 38, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio mostrado en la imagen le pide al estudiante que coloree las partes de los prismas de acuerdo con las indicaciones dadas en el recuadro delineado en verde, las bases de color verde y las caras de color azul.</p> <p>Este ejercicio está clasificado en el proceso de ejercitación porque le demanda al estudiante la identificación de los elementos (bases y caras) que caracterizan a un prisma, esto es sus bases son polígonos de la misma forma y tamaño (congruentes) y sus caras laterales son rectángulos también congruentes.</p>
<p>3. Escribe el nombre de cada prisma de acuerdo al polígono de sus bases.</p>  <p>Imagen 40, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio propuesto por el libro de texto le brinda al estudiante las imágenes de 4 prismas diferentes para que él identifique los polígonos de sus bases y de acuerdo con ello escriba en las líneas su nombre correspondiente.</p> <p>Este ejercicio permite la Ejercitación del concepto de prisma y el reconocimiento de sus propiedades (bases poligonales de igual forma y tamaño, y caras laterales de forma rectangular). De esta manera, el estudiante está en la capacidad de nombrar cada prisma según la forma de sus bases sea triangular, cuadrangular, pentagonal, etc.</p>
<p>4. Encierra el modelo plano que permite construir el prisma.</p>  <p>Imagen 41, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>La imagen muestra un ejercicio donde el estudiante escoge y encierra el desarrollo geométrico del prisma del modelo dado, entre tres opciones diferentes que le ofrecen.</p> <p>Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de ejercitación, pues le implica al niño examinar dentro de las posibilidades aquella opción que cumpla con las propiedades del prisma que se presenta en el modelo: bases triangulares y caras laterales rectangulares, además de discriminar en cuanto al número de caras laterales que posee el modelo.</p>
<p>1. Retiña con  las aristas, marca con un punto  los vértices y con  colorea las caras laterales de cada pirámide.</p> 	<p>El ejercicio que se visualiza en la imagen le pide al estudiante que retiña con color rojo las aristas, que marque con un punto verde los vértices y colorea con azul las caras laterales de cada pirámide presentada.</p> <p>El ejercicio hace parte del proceso de ejercitación porque le demanda al niño señalar en cada una de las pirámides las propiedades indicadas (caras laterales triangulares, presencia de vértice y de aristas), para confirmar el aprendizaje del concepto</p>




		<p>Imagen 52, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>movimiento cuyo resultado es una imagen invertida de la figura inicial respecto al eje de reflexión”, mediante la elaboración de dos creaciones propias del niño (dibujos), en donde muestre el eje de reflexión y la imagen invertida de las mismas, ejecutando el movimiento de forma mental primero para luego elaborar el dibujo reflejado.</p>
		<p>1. Elabora una figura simétrica realizando los siguientes pasos.</p> <p>Paso 1 Dibuja en papel la figura.</p> <p>Paso 2 Dobla la hoja por su eje de simetría.</p> <p>Paso 3 Recorta la figura.</p> <p>Paso 4 Desdobra el papel.</p>  <p>Imagen 54, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>La actividad que se observa en la imagen le ofrece al estudiante una serie de pasos que le lleva a la construcción de una figura transformada mediante la realización de un dibujo de la figura humana en una hoja de papel.</p> <p>Esta actividad corresponde al proceso de Ejercitación, pues le demanda al niño la realización de una actividad que refuerza el concepto de simetría mediante el dibujo de una figura de apariencia humana en una hoja doblada por la mitad, siendo el doblez de la hoja el eje de la simetría axial de la figura.</p> <p>No obstante, el empleo de la representación de una figura humana no es oportuno, pues anatómicamente el cuerpo humano no es simétrico, es decir, no es igual el lado derecho al lado izquierdo, sin embargo, sí puede ser simétrica en el sentido de una representación gráfica.</p>
		<p>2. Completa cada figura dibujando su parte simétrica.</p>  <p>Imagen 55, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El ejercicio que muestra la imagen le solicita al estudiante completar cada una de las figuras que se presenta en las cuadrículas (flores), dibujando la otra parte simétrica a la muestra.</p> <p>Este ejercicio es del proceso de Ejercitación puesto que le implica al estudiante tener claro el concepto de Simetría (movimiento de una figura plana sobre su eje de simetría de tal manera que coincida consigo misma), y de eje de simetría como un elemento de referencia para su construcción.</p>
		<p>1. Traslada las figuras como se indica en cada caso.</p> <p>6 unidades a la derecha</p> <p>5 unidades a la izquierda</p>  <p>Imagen 57, libro 3, referente legal, RL-L-ECE</p>	<p>El libro de texto propone al estudiante la traslación de las figuras según la condición dada, para el primero, seis unidades a la derecha, y en el segundo, cinco unidades a la izquierda, de las imágenes brindadas.</p> <p>El ejercicio que se muestra corresponde al proceso de Ejercitación, porque le implica al niño realizar el desplazamiento de las figuras presentadas mediante el conteo de unidades a la derecha o a la izquierda según el caso, de esta manera se está reafirmando el concepto de Traslación como un desplazamiento de un objeto de una posición inicial a una nueva o posición final.</p>



Imagen 58, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

El ejercicio que se muestra en la imagen, le solicita al estudiante la observación de la traslación que cada uno de los niños ilustrados realizó a su rombo con respecto del rombo rojo ubicado en el centro de la cuadrícula, para luego escribirlo frente al niño correspondiente.

Este ejercicio se encuentra clasificado dentro del proceso de Ejercitación porque, le exige al estudiante observar el desplazamiento que realizó cada niño de su rombo con respecto a un punto de referencia (el rombo rojo), siendo esta una forma de practicar la forma de expresar matemáticamente el concepto de Traslación dando cuenta de sus propiedades dirección: (derecha, izquierda, arriba o abajo) y magnitud (unidades desplazadas), así el niño describe el movimiento que debe realizar su rombo con respecto al rombo rojo.



Imagen 60, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

El libro de texto le propone al estudiante la construcción de un mosaico en un octavo de cartulina, empleando la plantilla del recortable 7.

La actividad corresponde al proceso de Ejercitación, puesto que le demanda al niño la realización de una actividad repetitiva que le permite reafirmar el concepto de Mosaico o teselado (patrón formado por la repetición de figuras en una superficie sin superponerse ni dejando espacios entre ellas). De esta manera el niño deberá poner la plantilla de tal forma que quede una detrás de la otra hasta rellenar toda la cartulina, y podrá verificar que la figura se mantiene intacta no se modifica.

Esta actividad sería muy enriquecedora si se le solicitará al estudiante crear nuevos diseños para realizar el recubrimiento de una superficie determinada (baño, cocina, habitación, salón de clases, auditorio, plataforma de servicio de transporte, etc.).

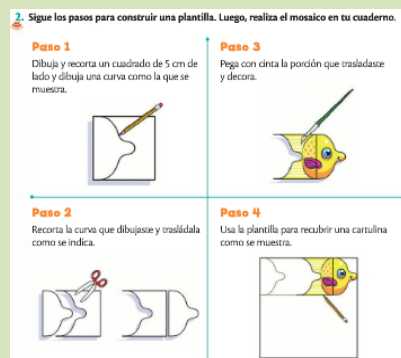


Imagen 61, libro 3, referente legal, RL-L-ECE

La actividad que presenta el libro de texto para el desarrollo del tema de construcción de Mosaicos le pide al estudiante que siga los pasos descritos para la elaboración de una plantilla, para después construir un mosaico en su cuaderno.

Este ejercicio corresponde al proceso de Ejercitación, porque mediante la elaboración de la plantilla y su posterior uso en el recubrimiento de la cartulina el estudiante puede dar cuenta de las condiciones particulares que deben cumplir los teselados (la figura no se debe superponer con la siguiente y no pueden quedar espacios sin recubrir). También se encontrará con dificultades al realizar la plantilla y de pronto no conseguir una correspondencia entre una plantilla y otra por que la curva realizada no lo permite.

RAZONAMIENTO

R-L-C El libro le propone al estudiante razonar matemáticamente.

2. Lee la información. Luego, resuelve.

La **amplitud** de un ángulo corresponde a la abertura entre las dos semirrectas que lo forman. Entre mayor sea esta abertura, mayor será la amplitud del ángulo.

En la figura, el $\angle UKG$ tiene menor amplitud que el $\angle SNR$.

Observa la amplitud de los siguientes ángulos.

Nombra los ángulos de menor a mayor amplitud: _____

Imagen 15, libro 3, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio presentado en la imagen le brinda al estudiante en una primera parte, la definición de amplitud de ángulos junto con un ejemplo, y en una segunda parte le pide al niño que observe las imágenes que representan el concepto para organizarlos de menor a mayor amplitud. Este ejercicio se asocia al proceso de razonamiento, porque le implica al estudiante la estimación del área sombreada del ejemplo (parte superior) atribuyéndole la designación de mayor o menor según sea la porción representada, para luego trasladar esa idea a los ejercicios planteados (parte inferior), compararlos entre sí para luego, poder ordenarlos de acuerdo a la porción marcada en la parte interior de cada ángulo seleccionando los ángulos según la condición dada (de menor a mayor amplitud).

3. Extraer datos de un dibujo. Observa los ángulos que forma cada escalera.

Colorea con la escalera en la que el ángulo que forma la escalera con el muro tiene mayor amplitud.

Colorea con el ángulo que tiene la misma amplitud en las tres figuras.

Nombra de menor a mayor amplitud los ángulos que forma la escalera con el piso.

Imagen 16, libro 3, referente legal, **RL-L-R**

El ejercicio que se visualiza en la ilustración le plantea al estudiante observar la posición de las escaleras, analizando los ángulos que se forman entre las escaleras y el suelo, entre el muro y el suelo y entre las escaleras y el muro para determinar su amplitud. En este ejercicio se evidencia el proceso de razonamiento, porque le exige al estudiante trasladar el concepto de amplitud de un ángulo (abertura que se forma entre las dos semirrectas de un ángulo) a las representaciones presentadas en las imágenes donde las escaleras están colocadas en diferente inclinación con respecto al muro, lo que les lleva a examinar la mejor posición para subir el muro en una aplicación de la realidad, y a establecer relaciones entre los elementos mostrados (escalera, muro y suelo) para luego estimar la porción que rodea las líneas que demarcan los ángulos señalados.

2. Observa cada polígono y lee las pistas. Luego, resuelve.

Pistas

- El polígono de Francisco es el que tiene menos lados que un cuadrado.
- El polígono de Diana es el único polígono en el que todos los ángulos internos no tienen la misma amplitud.
- El polígono de Luis es el que tiene mayor número de lados.

Responde.

¿Cuáles son los polígonos que tienen al menos un ángulo interno con mayor amplitud que los del polígono 1?

Traza un ángulo \widehat{FGH} con mayor amplitud que los ángulos internos del polígono 2.

Imagen 19, libro 3, referente legal, RL-L-R

El ejercicio que se propone en la ilustración se divide en tres momentos, un primer momento se ofrecen unas pistas que contienen información acerca de los polígonos que posee cada niño (Francisco, Diana y Luis), para luego analizar la información dada y colocar en los carteles el polígono que le corresponde a cada niño. En un segundo momento, debe responder una pregunta acerca de uno de esos polígonos, y finalmente, en el tercer momento, trazar un ángulo según las especificaciones propuestas.

Este ejercicio se clasifica en el proceso de razonamiento puesto que le exige al estudiante realizar inferencias sobre el polígono correspondiente, de acuerdo a las afirmaciones dadas que dan cuenta de alguna de las propiedades de estos, lo que hace necesaria la toma de decisiones que le permitirán dar respuesta a la situación planteada. Luego, para dar respuesta a la pregunta acerca de la amplitud de los ángulos internos de los polígonos se requiere hacer estimaciones perceptuales que puede extraer de las representaciones de los polígonos.

En la parte final del ejercicio se le pide al estudiante que trace el \widehat{FGH} , para lo cual debe hacer estimaciones de la amplitud del ángulo que se le sugiere realizar y compararlo con los ángulos que forman al polígono 2 (triángulo), para luego construir un ángulo cuya amplitud sea mayor al del polígono.

4. Lee la información. Luego, resuelve.

Algunos polígonos se clasifican según el número de lados así:

3 lados	4 lados	5 lados	6 lados
Triángulo	Cuadrilátero	Polígono	Hexágono

Colorea los polígonos del siguiente cuadro según la clave.

Clave

- Triángulos
- Cuadriláteros
- Polígonos
- Hexágonos

Imagen 21, libro 3, referente legal, RL-L-R

En el ejercicio se pide al estudiante leer y tener en cuenta la información, para luego colorear los polígonos escondidos en el cuadro inferior de acuerdo con la clave.

El ejercicio propuesto corresponde al proceso de razonamiento porque le exige al estudiante abstraer la propiedad de los polígonos mostrados en la parte superior (número de lados y nombre de acuerdo a ese número de lados), para identificar los polígonos escondidos en el arreglo del cuadro inferior y poder colorearlos como lo exige la clave.

4. Encierra el modelo plano que permite construir el prisma.

Imagen 41, libro 3, referente legal, RL-L-R

El ejercicio que se propone le pide al estudiante que encierre el desarrollo plano que satisface al prisma ubicado a la izquierda.

El razonamiento se evidencia porque favorece en el estudiante la abstracción de las propiedades que identifican a los prismas (sus bases son dos polígonos de igual forma y tamaño, y sus caras laterales están formadas por rectángulos), para enseguida examinar los desarrollos geométricos propuestos, compararlos con el modelo ofrecido y finalmente, reconocer el desarrollo plano que corresponde.

El ejercicio que se muestra en la imagen invita al estudiante a leer y completar los enunciados de

5. Lee y completa.

- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de cuadrado tiene _____ caras laterales.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de _____ tiene 5 caras laterales.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de hexágono tiene _____ vértices.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de pentágono tiene _____ aristas.
- ▶ Un prisma cuya base tiene forma de _____ tiene 9 aristas.




Imagen 42, libro 3, referente legal, RL-L-R

acuerdo con las propiedades descritas en el texto escolar (los polígonos que conforman sus bases son de igual tamaño y forma).

Este ejercicio permite el desarrollo del proceso de razonamiento, porque le exige al estudiante representar mentalmente los cuerpos descritos, para encontrar generalidades como que la cantidad de lados del polígono de la base corresponde al número de las caras, lo que determina su denominación, así: base triangular corresponde a prisma triangular, base cuadrada corresponde a un prisma cuadrangular, base pentagonal corresponde a un prisma pentagonal, etc. Adicional a ello se pide al estudiante la identificación de otras propiedades como lo son la cantidad de vértices y aristas buscando la relación entre el número de lados y número de vértices y número de aristas.

3. Traza las diagonales en cada polígono. Luego, completa la tabla.



Número de lados				
Número de diagonales				

Imagen 20, libro 3, referente legal, RL-L-R

El ejercicio propone al niño el trazado de las diagonales en cada uno de los polígonos presentados, luego completar la tabla con el número de lados de cada figura y el número de diagonales que trazó en ellas.

Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de razonamiento, pues le implica al niño abstraer el concepto de diagonal (segmentos cuyos puntos extremos son dos vértices no consecutivos del polígono) para realizar el trazo de las estas en cada uno de los polígonos propuestos, y escribir los datos en la unido al número de lados de los mismos polígonos.

Esta actividad le exige al niño relacionar los datos consignados en la tabla para proponer hipótesis de las regularidades halladas, como por ejemplo si al aumentar el número de lados del polígono, las diagonales aumentan, sí aumentan de forma constante, o si disminuyen.

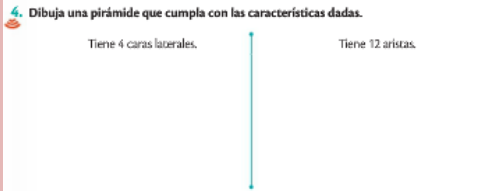
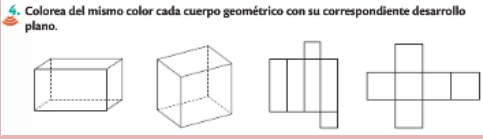
2. Escribe V, si el enunciado es verdadero o F, si es falso.

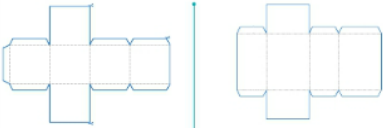


- Dos cuadrados siempre son semejantes.
- Todas las figuras semejantes también son congruentes.
- Todas las figuras congruentes son semejantes.
- Si los lados de dos triángulos tienen las mismas medidas los triángulos son semejantes.


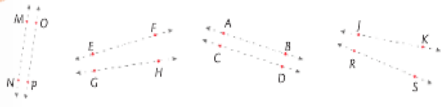
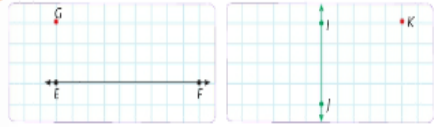
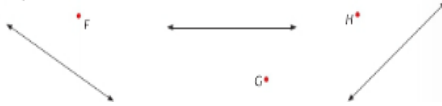

Imagen 31, libro 3, referente legal, RL-L-R

El ejercicio que muestra la imagen le demanda al estudiante contestar con falso o verdadero los enunciados a partir de la comprensión de los conceptos de Congruencia (dos figuras son congruentes si tienen la misma forma y tamaño) y Semejanza (dos figuras son semejantes si tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño).

El ejercicio corresponde al proceso de razonamiento pues el estudiante puede valerse por un lado de los conocimientos construidos referente a la semejanza y la congruencia, y por otro de imágenes mentales de las figuras que se mencionan, para validar o no las afirmaciones propuestas. Cabe resaltar que este ejercicio puede dar pie al establecimiento de conjeturas como: dos cuadrados siempre son semejantes, no todas las figuras semejantes son congruentes, todas las figuras congruentes pueden ser semejantes, como lo enuncia Díaz y Godino (2004) en: dos figuras son semejantes “si y sólo si, existe una transformación de semejanza que transforma una

			<p>figura en la otra” (p. 249) y la congruencia entendida como la relación que existe entre dos figuras que tienen la misma forma y tamaño, aunque su posición u orientación sean distintas.</p>
		 <p>Imagen 47, libro 3, referente legal, RL-L-R</p>	<p>El ejercicio que presenta el libro de texto le solicita al niño dibujar pirámides que cumplan con las condiciones dadas. Este ejercicio se clasifica dentro del proceso de razonamiento porque le exige al niño (respecto al dibujo de la derecha) la identificación del polígono de base que le permite obtener un cuerpo de cuatro caras laterales, en relación con el dibujo de la izquierda el estudiante requiere plantear hipótesis mediante los intentos de dibujo que puede proponer, hasta encontrar el que le permita representar un cuerpo con 12 aristas. Dada la complejidad del ejercicio, se sugiere que se acompañe de material concreto.</p>
		 <p>Imagen 36, libro 3, referente legal, RL-L-R</p>	<p>La actividad propuesta en el libro de texto sugiere que el estudiante relacione el desarrollo geométrico con el cuerpo correspondiente, asignándoles un mismo color. En este ejercicio se privilegia el proceso de razonamiento, dado que le exige al estudiante el reconocimiento de los polígonos que conforman las caras y bases de los cuerpos y de los desarrollos geométricos propuestos, para determinar según las propiedades de los polígonos a qué cuerpo corresponde qué desarrollo plano.</p>
Resolución de problemas			<p>No se evidencia la resolución de problemas en el libro de texto del grado tercero, en lo concerniente al pensamiento espacial, pues no brinda los espacios para que los estudiantes expresen ideas, pensamientos o entablar relaciones; tampoco promueve procesos de investigación ni potencia el planteamiento de diversas estrategias y procedimientos para resolver los problemas cotidianos.</p>

<p style="text-align: center;">ESTÁNDARES</p>	<p>(RL-E1AP) El libro sugiere reconocer atributos y propiedades de cuerpos tridimensionales estableciendo diferencias entre ellos.</p>	<p>2. Utiliza el recortable 2 para construir un cubo y el recortable 3 para construir un paralelepípedo. Luego, responde.</p>  <p>▶ ¿Cuántas caras tiene un cubo? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas aristas tiene un cubo? _____</p> <p>▶ ¿Cuántos vértices tiene un cubo? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas caras tiene un paralelepípedo? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas aristas tiene un paralelepípedo? _____</p> <p>▶ ¿Cuántos vértices tiene un paralelepípedo? _____</p> <p>Imagen 34, libro 3, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>El ejercicio propone que el estudiante arme los recortables 2 y 3, y al manipularlos pueda identificar las propiedades que constituyen a estos cuerpos: el cubo y el paralelepípedo. El ejercicio brinda al estudiante la oportunidad de construir el desarrollo geométrico del cubo y del paralelepípedo, permitiéndole observarlos, manipularlos y abstraer de estos sus propiedades (caras, aristas y vértices) y atributos (tamaño y color), para luego compararlos y diferenciarlos.</p>
	<p>(RI-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>	<p>2. Arma un prisma con el recortable 4. Luego, responde.</p> <p>▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué forma tiene la base? _____</p> <p>▶ ¿Cómo se llama el prisma? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____</p> <p>▶ ¿Cuántos vértices tiene? _____</p>  <p>Imagen 39, libro 3, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>La actividad que propone el texto escolar es la construcción de un prisma empleando el recortable 4. Esta actividad le permite la comprensión de las propiedades (bases en forma pentagonal y caras laterales rectangulares), pero no sugiere el reconocimiento de atributos como tamaño y color.</p>
	<p>(RI-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>	<p>2. Utiliza el recortable 5 y el recortable 6 para armar dos pirámides. Luego, responde.</p> <p>Recortable 5</p> <p>▶ ¿Cuál es el nombre de esa pirámide? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas vértices tiene? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué polígonos conforman sus caras? _____</p> <p>Recortable 6</p> <p>▶ ¿Cuál es el nombre de esta pirámide? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas vértices tiene? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas aristas tiene? _____</p> <p>▶ ¿Cuántas caras laterales tiene? _____</p> <p>▶ ¿Qué polígonos conforman sus caras? _____</p> <p>Imagen 45, libro 3, referente legal, RL-E1AP</p>	<p>El ejercicio propuesto invita al niño a emplear los recortables 5 y 6 para armar dos pirámides. Este ejercicio brinda la posibilidad de reconocer las propiedades de las pirámides (vértices, aristas, caras laterales, y los polígonos que las constituyen) a través del armado de los recortables, el niño puede descubrir que las pirámides pueden tener bases de diferentes polígonos, y que éste determina su nombre (cuadrangular, pentagonal, hexagonal, etc.) y cantidad de caras laterales que posee.</p>
<p>(RI-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>	<p>(RI-E2DP) El libro le propone al niño describir y representar cuerpos y figuras en diferentes posiciones y tamaños.</p>	<p>2. Observa la imagen. Luego, escribe la traslación que realizó cada niño a su rombo con respecto al rojo.</p>  <p>El mio es el rombo morado. Sara</p> <p>El mio es el rombo amarillo. Juan</p> <p>El mio es el rombo verde. Ana</p> <p>David: _____</p> <p>Juan: _____</p> <p>David: _____</p> <p>Sara: _____</p> <p>Imagen 58, libro 3, referente legal, RL-E2AP</p>	<p>La imagen muestra cuatro niños (David, Sara, Juan y Ana) con un rombo cada uno (azul, morado, amarillo y verde respectivamente) que ubican en la cuadrícula de la derecha con referencia al rombo de color rojo que se encuentra en el centro. El ejercicio le solicita al estudiante que describa el movimiento de traslación que realizó cada niño con su rombo teniendo en cuenta el rombo de referencia (rojo). Este ejercicio le exige al niño la abstracción del concepto de traslación como “el movimiento de una figura, que consiste en llevarla de un lugar a otro” (definición del libro de texto), luego muestra un ejemplo en el que se realiza el traslado de un pentágono 7 unidades a la derecha. Con esta información el niño debe tomar cada uno de los rombos y demarcar mentalmente el movimiento que tuvo que realizar, partiendo del rombo referente hasta la posición que muestra la imagen contando los cuadros de la cuadrícula en que se mueve dicho rombo.</p>

		<p>1. Retíñe con color  los pares de rectas que son paralelas.</p>  <p>Imagen 5, libro 3, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>La actividad invita al niño a reteñir con color rojo aquellas parejas de rectas que cumplen con la condición de ser paralelas entre sí.</p> <p>Este ejercicio le sugiere al estudiante el reconocimiento de rectas paralelas (dos rectas son paralelas si al prolongarse indefinidamente no se intersecan y la distancia entre sus puntos es la misma). Así, el niño identifica que dos rectas son paralelas si y solo si al prolongarse cada una jamás se intersecan, y conservan en todos sus puntos la misma distancia entre sí.</p> <p>Aunque el libro de texto muestra el concepto de Rectas Paralelas no hace referencia explícita a su posición horizontal o vertical, sino que son características implícitas en las imágenes propuestas, aclarando que las líneas paralelas también pueden situarse de forma oblicua.</p>
		<p>2. Traza una recta paralela a cada recta dada que pase por el punto indicado.</p>  <p>Imagen 6, libro 3, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>La actividad presentada en la imagen le solicita al estudiante el trazo de una recta paralela a la que sugiere el texto escolar.</p> <p>La actividad le implica al estudiante la realización de un trazo tal que la distancia entre los puntos de esta y la sugerida por el libro en todos sus puntos sea la misma, y al prolongarlas indefinidamente no se crucen en ninguno de sus puntos.</p> <p>No obstante, aunque el libro ofrece un trazo horizontal y uno vertical, no lo explicita, sino que se evidencia en la imagen dada.</p>
		<p>1. Utiliza la escuadra para trazar una recta perpendicular a cada recta dada que pase por el punto indicado.</p>  <p>Imagen 8, libro 3, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>El ejercicio que se propone en la imagen, le solicita al estudiante la realización de un trazo perpendicular a la recta que sugiere el libro de texto tomando como punto de partida el punto demarcado cerca a la recta propuesta.</p> <p>En el ejercicio planteado el estudiante abstrae el concepto de perpendicularidad entre rectas (rectas que se cruzan en un punto en común y que forme ángulos de 90 grados) y lo utiliza para realizar el trazo de la recta que se le solicita, teniendo como sugerencia la utilización de una escuadra como una manera de trazar una recta paralela a la sugerida que forme la letra “L” o la letra “T”.</p>
		<p>2. Observa las siguientes rectas. Luego, marca con un <input type="checkbox"/> las opciones correctas.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{AP} son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{AP} y \overleftrightarrow{RB} no son perpendiculares. <input type="checkbox"/> Las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{RB} no son paralelas. <input type="checkbox"/> La recta \overleftrightarrow{QR} es perpendicular a las rectas \overleftrightarrow{QP} y \overleftrightarrow{RB}. <p>Imagen 9, libro 3, referente legal, RL-E3HV</p>	<p>En la imagen se pide observar las rectas trazadas al lado izquierdo, para luego ser comparadas con los enunciados que las describen (al lado derecho) valorando las afirmaciones como correctas con el trazo de un chulo.</p> <p>El ejercicio le exige al estudiante la observación entre las rectas trazadas al lado izquierdo de la imagen para luego compararlas con los enunciados de la derecha, examinando si corresponden con la simbología correspondiente a la recta trazada, con los puntos por donde pasan las rectas y concepto que sugieren Perpendicularidad o Paralelismo.</p> <p>El ejercicio, aunque muestra trazos horizontales y verticales no hace referencia a tales posiciones.</p>

(RL-E4RE) : El libro le explicita que al estudiante establecer relaciones espaciales en el micro espacio, el meso-espacio y el macro-espacio



Imagen 56, libro 3, referente legal, **RL-E4RE**

El libro de texto presenta ejercicios donde el estudiante puede relacionar el espacio mediante el uso de su microespacio, donde Chamorro explica que le exige al estudiante: “implica poder observar, describir, interpretar, comunicar, representar y comparar posiciones de los objetos y de las personas, así como sus desplazamientos” (p. 99).

En la presentación del concepto y en los ejercicios posteriores le proponen al estudiante el desplazamiento de una figura geométrica de un punto inicial a un punto final a través de la estimación de un número definido de unidades representados en una cuadrícula.

De acuerdo con la apreciación de Chamorro, la traslación le exige al niño relacionar la posición de los objetos (el pentágono) en la cuadrícula que los contiene, como un entorno cercano, manipulable con sus propias articulaciones y medios físicos asequibles para representar, interpretar o comparar la ubicación de la figura.

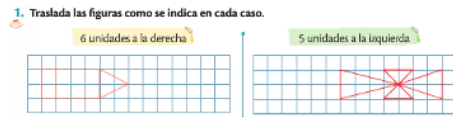


Imagen 57, libro 3, referente legal, **RL-E4RE**

El ejercicio le plantea al estudiante desplazar la imagen una determinada cantidad de unidades a la derecha o a la izquierda de esta, lo que le implica realizar el movimiento de la figura mentalmente el número de casillas solicitado sea hacia la derecha o hacia la izquierda según el caso, reconociendo que la imagen no cambia solo se mueve, es decir, la figura quedará al final de la misma forma y tamaño a la sugerida pero ubicada en otra parte de la misma cuadrícula.



Imagen 58, libro 3, referente legal, **RL-E4RE**

En el ejercicio que se le propone al estudiante se le pide que describa el desplazamiento que realizó el rombo de cada niño, tomando como referencia el rombo de color rojo ubicado en el centro de la cuadrícula. Así, el estudiante se posiciona del espacio en la descripción de la transformación realizada de los objetos especificando la dirección del movimiento (arriba, abajo, izquierda o derecha) y la magnitud o número de casillas que se mueve.

Cabe aclarar que el libro de texto no plantea ejercicios donde el niño interactúe con su espacio próximo en el que se pueda mover, desplazar, e interpretar su posición con respecto a un referente dado. Así mismo, no se indica el uso del macro espacio ni se proponen actividades que lleve al estudiante a relacionarse dentro de un espacio al que pertenece y en con el que se relaciona contante y permanentemente.

Se sugiere proponer actividades desde el libro de texto donde el niño pueda relacionarse, moverse e interactuar con su entorno en los diferentes espacios: microespacio, mesoespacio y macroespacio. Además de formular ejercicios donde los estudiantes comuniquen sus experiencias entre pares, argumenten situaciones vividas dentro y fuera del aula escolar y propongan la solución a problemas cotidianos.

(RL-ESTG): El libro propone al estudiante reconocer la posición final de una figura que ha sido trasladada, así como aplicar traslaciones y giros en una figura.

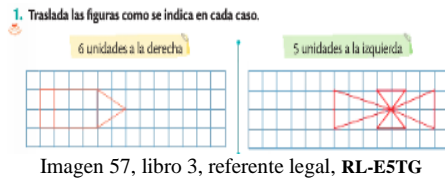


Imagen 57, libro 3, referente legal, **RL-ESTG**

La ilustración muestra un ejercicio de traslación de figuras geométricas en el plano, en donde se le pide al estudiante el traslado de estas un número determinado de unidades sea a la derecha o a la izquierda de la figura que se propone.

En la actividad el estudiante refuerza el concepto de Traslación como el movimiento que hace una figura de una posición inicial hacia una posición final, así como de sus propiedades: sentido (derecha – izquierda) y magnitud (número de unidades en que se desplaza la figura).

El ejercicio le implica al estudiante situarse en la posición de la figura propuesta para moverla mentalmente en el plano, contando el número de casillas que se pide, verificando los trazos a realizar y la posición (horizontal, vertical, u oblicua) de esos trazos en la cuadrícula, para construir una copia igual a la mostrada.



Imagen 58, libro 3, referente legal, **RL-ESTG**

En la actividad que se plantea, el estudiante debe escribir la traslación que hizo el rombo (azul, morado, amarillo y verde) de cada niño (David, Sara, Juan y Ana) con respecto a uno de referencia (rombo rojo).

El ejercicio le exige al estudiante identificar el rombo de cada niño, relacionarlo con el rombo usado como referente y realizar las operaciones mentales necesarias para mover dentro del espacio (cuadrícula) el rombo, partiendo de la ubicación del rombo rojo y desplazándose hacia el rombo de cada niño, especificando su sentido (arriba-abajo o derecha-izquierda), y su magnitud o número de cuadros que se desplaza el rombo del niño.

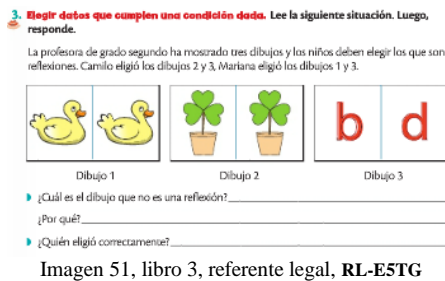

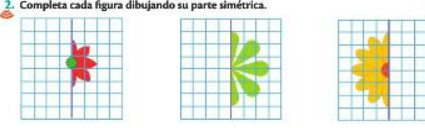
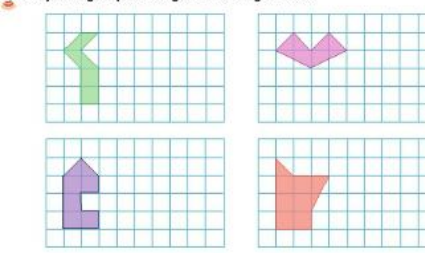


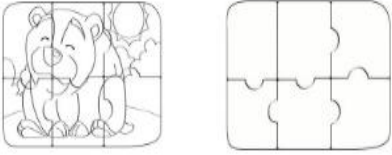

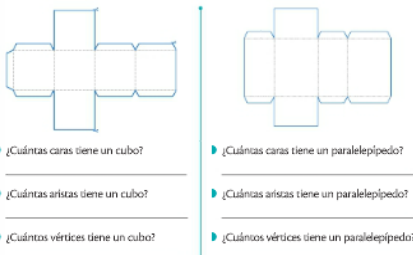

Imagen 51, libro 3, referente legal, **RL-ESTG**

La actividad que se muestra en el ejercicio le pide al estudiante que observe las parejas de imágenes (patos, plantas y letras), luego le formula una situación en un aula escolar en la cual se pide a dos niños (Camilo y Mariana) que elijan qué pares de imágenes son simétricas entre sí, y finalmente debe argumentar porque son o no simétricas y quién eligió de forma correcta.

En el ejercicio formulado el niño debe hacer uso del concepto de Reflexión “movimiento cuyo resultado es una imagen invertida de la figura inicial respecto al eje de simetría”, y aplicarlo a cada una de las parejas de imágenes que se proponen, realizando la abstracción mental del movimiento tal que al doblar la imagen por la línea del centro (eje de simetría) se superponga una imagen sobre la otra y coincida cada una de sus partes.

Es de aclarar que el libro para grado tercero no presenta el concepto de Giro, pero sí los de Reflexión de figuras geométricas y Construcción de mosaicos (nombre que le da el libro) o Teselados como temas nuevos comparados con los libros para grados primero y Segundo. Por otra parte, el libro de grado tercero presenta los conceptos de Reflexión, y Traslación, temas en

	<p>los que se hace referencia sus elementos como el de eje de simetría para la reflexión, pero no se le solicita al estudiante la interpretación de tal transformación en su vida cotidiana, o de la comprensión de eje de simetría en ejemplos prácticos siendo un concepto abstracto que requiere ser entendido claramente para ser aplicado en los ejercicios que propone el libro (por ejemplo). Para la traslación, el libro muestra imágenes de desplazamientos, empleando sus elementos: Sentido y Magnitud, pero no los explicitan, es decir no le dan a conocer que el traslado hacia la derecha o hacia la izquierda o hacia arriba o hacia abajo hace referencia al sentido de la traslación; y que el número de unidades que se mueve (casillas de la cuadrícula) es la magnitud de la traslación.</p>	
<p>(RL-E6S) El libro promueve el reconocimiento y la aplicación de simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.</p>	<p>1. Elabora una figura simétrica realizando los siguientes pasos.</p> <p>Paso 1 Dibuja en papel la figura.</p> <p>Paso 2 Dobla la hoja por su eje de simetría.</p> <p>Paso 3 Recorta la figura.</p> <p>Paso 4 Desdobla el papel.</p>  <p>Imagen 54, libro 3, referente legal, RL-E6S</p>	<p>El ejercicio le propone al estudiante una serie de pasos para elaborar una figura simétrica con un trozo de papel.</p> <p>En este ejercicio sólo se le pide realizar el procedimiento: doblar la hoja, dibujar la figura, recortar y desdoblar. Pero no le solicita analizar la transformación que se realizó, así como el reconocimiento del eje de simetría.</p> <p>Por otra parte, el ejercicio no sugiere que los resultados obtenidos pueden ser diseños o prediseños para el trabajo en arte y en el diseño.</p>
	<p>2. Completa cada figura dibujando su parte simétrica.</p>  <p>Imagen 55, libro 3, referente legal, RL-E6S</p>	<p>Este ejercicio le solicita al estudiante completar la imagen que se sugiere en la cuadrícula.</p> <p>La actividad le exige la elaboración de una representación igual a la que propone el libro que complete cada flor, así el niño se vale de la cuadrícula para realizar el dibujo, observando los espacios o cuadros y realizando los trazos en los cuadros correspondientes, de esta manera hace uso del eje de simetría que le indicará la porción que debe cubrir la flor.</p> <p>Al igual que el ejercicio anterior, no se sugiere el uso del concepto de simetría en el arte y en el diseño.</p>
	<p>En el caso del concepto de Simetría, aunque el libro hace la aclaración de que una figura puede tener más de un eje de simetría, no lo muestra en las imágenes que pone de ejemplo, sólo muestra y propone ejercicios haciendo uso del eje de simetría vertical. Se sugiere agregar ejercicios donde se muestren diferentes ejes de simetría en una figura plana.</p> <p>El libro de texto presenta el concepto de Simetría de figuras animadas (mariposa, silueta humana y flores), pero no lo trasciende a otros escenarios como lo propone este estándar, que se reconozca y se aplique al arte y al diseño.</p>	
<p>(RL-E7CS) El libro propende que el estudiante describa y diferencie figuras semejantes y no semejantes, así como las congruentes de las no congruentes, por medio de ejercicios.</p>	<p>4. Dibuja una figura que sea congruente con la figura dada.</p>  <p>Imagen 27, libro 3, referente legal, RL-E7CS</p>	<p>El ejercicio que se propone en la ilustración le demanda al estudiante la elaboración de una figura congruente al modelo presentado.</p> <p>Este ejercicio le implica al estudiante la construcción de una imagen congruente, es decir, de igual forma y tamaño al modelo presentado a la izquierda de cada cuadrícula.</p> <p>Cabe aclarar que el ejercicio no implica la reducción o la ampliación de la figura dada, simplemente la reproducción del modelo teniendo en cuenta la cuadrícula como referente para realizar los trazos de cada figura plana.</p>

		<p>5. Hacer un dibujo. Colorea el modelo. Luego, utiliza como guía la cuadrícula para copiarlo.</p>  <p>Imagen 28, libro 3, referente legal, RL-E7CS</p>	<p>La actividad presentada en la imagen le propone al niño la elaboración de una ilustración congruente en relación con el modelo proporcionado (oso). La actividad le brinda al estudiante un modelo para que reproduzca la imagen del rompecabezas (oso), para la reproducción congruente de esta, además de que le exige la observación detallada de los trazos en relación con los cuadros del rompecabezas para elaborar la imagen aumentada en una proporción mínima casi imperceptible logrando también la construcción de una imagen semejante a la propuesta por el libro. Vale la pena aclarar que el texto no hace referencia a la ampliación o reducción de imágenes, sin embargo, este ejercicio permite acercarse a esas propiedades.</p>
	<p>1. Marca con una X la característica que cumplen las figuras en cada caso.</p>  <p>Imagen 30, libro 3, referente legal, RL-E7CS</p>	<p>Este ejercicio le solicita al estudiante marcar con una X las parejas de figuras según cumplan las características de congruencia o semejanza entre sí. Este ejercicio le demanda al niño la comparación entre cada par de figuras para que establezca diferencias o similitudes entre éstas y determinar si son congruentes (igual tamaño y forma) o si son semejantes (igual forma, pero diferente tamaño).</p>	
<p>(RL-E8CD) El libro proporciona ejercicios que permiten realizar construcciones y diseños empleando desarrollos geométricos de cuerpos y el dibujo de figuras bidimensionales.</p>		<p>2. Utiliza el recortable 2 para construir un cubo y el recortable 3 para construir un paralelepípedo. Luego, responde.</p>  <p>Imagen 34, libro 3, referente legal, RL-E8CD</p>	<p>La actividad invita al estudiante a armar los recortables 2 (cubo) y 3 (paralelepípedo). Para luego identificar en ellos sus algunas de sus propiedades (caras, aristas y vértices). Los recortables que ofrece el libro de texto corresponden a los desarrollos geométricos del cubo (recortable 2) y del paralelepípedo (recortable 3), con los cuales no solo se construye los cuerpos geométricos (cubo y paralelepípedo) sino que sugiere identificar en ellos algunas de sus propiedades. Sin embargo, el libro de texto no le propone la acción de diseñar el desarrollo plano de un cuerpo sin darle el desarrollo plano o viceversa (el cuerpo para elaborar el diseño plano).</p>
		<p>4. Colorea del mismo color cada cuerpo geométrico con su correspondiente desarrollo plano.</p>  <p>Imagen 36, libro 3, referente legal, RL-E8CD</p>	<p>La actividad que se ilustran en la imagen del texto escolar presenta al estudiante los modelos de cuerpos tridimensionales para determinar cuáles son sus desarrollos geométricos correspondientes. La actividad propuesta le implica al estudiante relacionar las propiedades de los polígonos que constituyen a estos cuerpos tridimensionales (en sus bases y en sus caras laterales), con el dibujo de su correspondiente desarrollo geométrico, pudiendo elegir y aparear el cuerpo con el desarrollo plano correspondiente.</p>

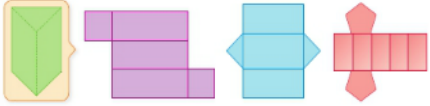

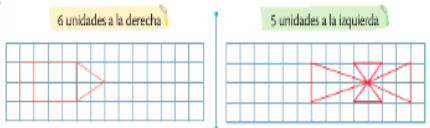

	<p>4. Encierra el modelo plano que permite construir el prisma.</p>  <p>Imagen 41, libro 3, referente legal, RL-E8CD</p>	<p>El ejercicio le propone al estudiante encerrar el modelo plano que permite armar el prisma presentado al lado izquierdo. De acuerdo con el requerimiento del ejercicio, la actividad le exige al niño abstraer el concepto y propiedades de los prismas para identificar el desarrollo plano que mejor se acomoda al modelo presentado. Así el niño debe reconocer los polígonos que forman sus bases y el número de caras laterales que esas bases soportan.</p>
	<p>3. Observa las plantillas. Luego, une cada una a la pirámide correspondiente.</p>  <p>Imagen 46, libro 3, referente legal, RL-E8CD</p>	<p>La actividad que plantea el libro le pide al estudiante que observe las plantillas (de color amarillo) y luego las relacione con una línea a la pirámide correspondiente. Esta actividad le implica al estudiante la asociación del concepto de pirámide y de sus propiedades aprendidas (cuerpo geométrico que tiene una sola base poligonal y sus caras son en forma de triángulo) para abstraer dichos aspectos de las figuras y cuerpos propuestos para identificar y aparearlas.</p>
	<p>El libro de texto brinda al final de sus páginas recortables de los desarrollos planos de algunos cuerpos (cubo, paralelepípedo, prisma pentagonal, pirámide cuadrangular y pirámide pentagonal), pero no ofrece actividades donde los estudiantes diseñen los modelos de otros cuerpos y desarrollos geométricos, así como tampoco le propone el uso de éstos diseños en la producción de elementos que faciliten el empaque o transporte de productos, por ejemplo la fabricación de cajas o empaques para regalos. Tampoco propone el diseño del desarrollo plano de un cuerpo tridimensional.</p>	
<p>(RL-E9DDP) El libro propone ejercicios para potenciar el desarrollo de habilidades que permitan relacionar los conceptos de dirección, distancia y posición en el espacio</p>	<p>1. Traslada las figuras como se indica en cada caso.</p>  <p>Imagen 57, libro 3, referente legal, RL-E9DDP</p>	<p>El ejercicio que se muestra en la ilustración le solicita al estudiante la traslación de una figura plana un determinado número de unidades como se indica en cada caso. En el ejercicio se desarrolla el concepto de traslación como el movimiento que permite el desplazamiento de una figura de un lugar a otro, y hace referencia a las propiedades de dirección: cuando indica hacia donde debe mover la figura dada: derecha o izquierda, distancia cuando indica el número de unidades que se debe desplazar la figura y, posición cuando el niño piensa y se sitúa en la posición inicial (la presentada en el libro) y la posición final a la que debe llegar la figura propuesta.</p>
	<p>2. Observa la imagen. Luego, escribe la traslación que realizó cada niño a su rombo con respecto al rojo.</p>  <p>Ana: _____ Juan: _____ David: _____ Sara: _____</p>	<p>El ejercicio muestra como un grupo de niños (David, Sara, Juan y Ana) colocan en una cuadrícula su rombo (azul, morado, amarillo y verde) tomando como referencia el rombo rojo ubicado en el centro de esta. La actividad que realiza el estudiante es reconocer el desplazamiento que hizo cada niño de su rombo con relación al rombo rojo, y escribirlo en las líneas de abajo. En el ejercicio el estudiante da cuenta de los conceptos de dirección, cuando indica hacia dónde</p>

		Imagen 58, libro 3, referente legal, RL-E9DDP	se hizo el movimiento del rombo de cada niño; distancia, cuando cuenta el número de unidades que desplaza cada niño su rombo en el plano dado y, finalmente, la posición en el momento en que el estudiante describe dónde está el rombo de cada niño respecto al rombo rojo.
--	--	--	---

Objetivo específico 2: Examinar los conceptos propios de la geometría que presenta una serie de textos escolares para los grados Primero, segundo y Tercero de Primaria.

Matriz 2: análisis referente matemático libro 3

Imagen/contenido del libro		Análisis
REPRESENTACIÓN BI- TRIDIMENSIONAL	<p>RM-BT1 El libro de texto brinda representaciones reales de objetos tridimensionales por medio de dibujos que muestren las diferentes vistas de éstos.</p>	<p>El libro de texto presenta imágenes de objetos reales en la sección de cuerpos geométricos: cubo y paralelepípedo, en uno de sus ejercicios para la comprensión de éstos conceptos muestran: un dado, una caja de regalo, un horno microondas, una caja Tetrapak, un borrador y un cubo Rubik, pero no muestra diferentes vistas de estos objetos, generando dificultad en la distinción de todas las partes que conforman cada uno de los cuerpos, por lo que puede situarse como un inconveniente para los estudiantes cuando tienen que representarlas o identificarlas si se les presentan. Por otro lado, la imagen del dado no es la más adecuada para representar el cubo, pues carece de vértices, siendo este según lo propone Godino (2014) un cubo truncado.</p>



RM-BT2 El texto escolar representa las diferentes propiedades de los polígonos (número de lados, número de vértices).

Aprende

Polígonos

Un **polígono** es una figura plana cerrada formada por tres o más segmentos que se unen solo en sus extremos.

Los elementos de un polígono son:

- **Lados:** son los segmentos que forman el polígono.
- **Vértices:** son los puntos donde se intersecan los lados.
- **Ángulos internos:** son los ángulos que forman los lados y cuya abertura se encuentra en el interior del ángulo.
- **Diagonales:** son los segmentos cuyos puntos extremos son dos vértices no consecutivos del polígono.

Ejemplos

Los elementos del polígono ACDB son:

Vértices: A, B, D, C
 Lados: \overline{AB} , \overline{BD} , \overline{DC} , \overline{CA}
 Ángulos internos: $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle ACD$, $\sphericalangle CDB$, $\sphericalangle DBA$
 Diagonales: \overline{AD} y \overline{BC}

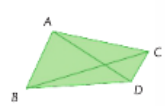


Imagen 17, libro 3, referente matemático,
RM-BT2





Como lo muestra la imagen, el concepto de polígono se expone junto a sus elementos: lados (segmentos que le conforman), vértices (puntos donde se unen los segmentos que los constituyen), ángulos internos (aberturas que forman entre los segmentos consecutivos al interior de un polígono) y diagonales (segmentos que unen dos vértices no consecutivos del polígono).

Para finalizar muestra una forma de nombrar los polígonos mencionando sus vértices en orden hasta cerrar la figura. Luego, presenta la representación simbólica de los elementos que conforman al polígono.





Cabe resaltar que el libro no hace la distinción entre polígonos regulares e irregulares, de esta manera emplea un polígono irregular en la exposición del tema (polígono ACDB), pero en los ejercicios siguientes propone representaciones de polígonos regulares (triángulos, cuadrados, hexágonos, trapecios, entre otros).

4. Lee la información. Luego, resuelve.

Algunos polígonos se clasifican según el número de lados así:

 3 lados Triángulo	 4 lados Cuadrilátero	 5 lados Pentágono	 6 lados Hexágono
--	---	--	---

Colorea los polígonos del siguiente cuadro según la clave.

Clave:  Triángulos  Cuadriláteros  Pentágonos  Hexágonos




Imagen 21, libro 3, referente matemático,
RM-BT2

En la imagen se muestra un ejercicio a realizar por parte del estudiante para el reconocimiento de los diferentes polígonos, brindando para ello la clasificación de éstos de acuerdo al número de lados y proporcionando una imagen de cada uno de los polígonos representados como ejemplo (triángulo, cuadrilátero, pentágono y hexágono).

Cabe resaltar que la imagen que representa al hexágono (figura de 6 lados) no corresponde con el número de lados que posee, pues el polígono presentado es un octágono (polígono de 8 lados), lo que se considera una dificultad asociada a la presentación de los conceptos, que puede distorsionar los conceptos que se construyen los estudiantes, al apropiarse una noción equivocada.

RM-BT3 El libro de texto proporciona ilustraciones que permiten la diferenciación entre polígonos y poliedros regulares e irregulares.

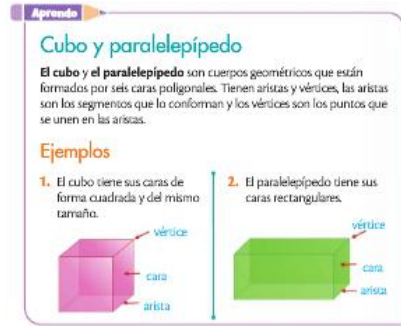


Imagen 32, libro 3, referente matemático,

RM-BT3

El libro de texto presenta el cubo y el paralelepípedo como cuerpos geométricos formados por 6 caras poligonales, con vértices y aristas, y su representación gráfica correspondiente. Pero, no hace la diferenciación entre polígono y poliedro, como tampoco en su especificación entre regular e irregular.

Por otra parte, el texto escolar nombra los cuerpos presentados como “cubo y paralelepípedo”, por lo que cabe precisar que tanto el cubo como el prisma rectangular u ortoedro son paralelepípedos, ya que sus caras son paralelogramos (Cañizares, 2001, citado en Castro, 2001) que se relacionan de dos en dos, caras que son: en el primero (cubo) cuadradas y en el segundo (prisma rectangular) rectangulares o rectangulares y cuadradas.

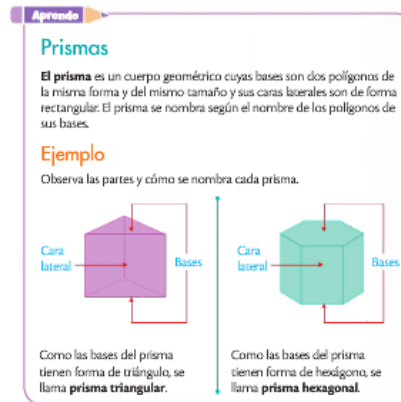


Imagen 37, libro 3, referente matemático,

RM-BT3

El texto escolar presenta el concepto de prisma, como cuerpos geométricos cuyas caras laterales están formadas por rectángulos, y sus bases las constituyen otro polígono, el cual determina su nombre. Presenta también dos ejemplos de prismas señalando su cara lateral y sus bases.

Sin embargo, el texto escolar no hace la distinción entre polígonos y poliedros, por lo que se le niega al estudiante el acercamiento a las relaciones existentes entre estos, que los podrían acercar a la comprensión de que los primeros (polígonos) conforman las caras de los segundos (poliedros-cuerpos) y en el caso de los prismas y las pirámides, se nombran de acuerdo al polígono de sus bases.

Por otro lado, no es comprensible por qué el cubo y el prisma rectangular no se presentan con los demás prismas, ello para contribuir en el descubrimiento de regularidades en los cuerpos tridimensionales, potenciando así el razonamiento en los estudiantes.

TRANSFORMACIONES

Simetría

(RM-S1) El libro de texto desarrolla el concepto de simetría axial, y/o central, con los objetos presentes en su cotidianidad.

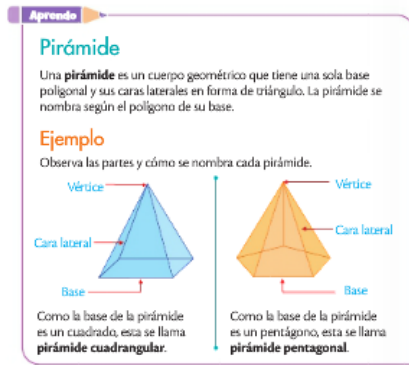


Imagen 43, libro 3, referente matemático, **RM-BT3**

Para el concepto de pirámide el libro de texto presenta la definición como cuerpos geométricos cuyas caras laterales están conformadas por triángulos y una base poligonal que determina su nombre. Además, ilustra el concepto con dos ejemplos de pirámides con algunos de los elementos que las caracterizan (vértices, cara lateral y base).

Al igual que en los casos anteriormente mencionados (cubo y paralelepípedo, y prismas) en este caso no se hace la referencia y diferencia entre polígono y poliedro, como tampoco se relacionan los conceptos siendo estos cuerpos pertenecientes a los poliedros irregulares, en un grupo a parte de los prismas. Es importante mencionar que en las dos pirámides representadas se señala el vértice donde se unen todas las aristas, como si fuese el único vértice existente en la pirámide, lo que puede generar inconvenientes por parte del estudiante al momento de dar cuenta de las propiedades de este tipo de cuerpos.

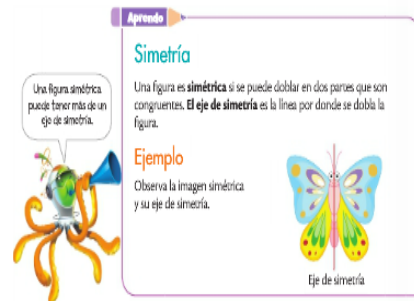




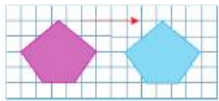
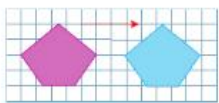

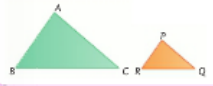




Imagen 53, libro 3, referente matemático, **RM-S1**

El libro de texto define el concepto de Simetría apelando a la definición de congruencia abordado en el módulo anterior (dos figuras son congruentes cuando tienen exactamente la misma forma y el mismo tamaño). Pero, aunque en la ilustración de la mariposa se señala el eje de simetría no se especifica que existen varios tipos esta, tampoco hace referencia a qué clase de simetría están haciendo alusión en el concepto dado.

El ejemplo de la mariposa corresponde al concepto de simetría axial definido por Díaz Godino (2004) como: “el movimiento de simetría sobre dicho eje hace coincidir la figura consigo misma de manera global (p. 239). Además, aclara con el pulpo de la izquierda que la simetría puede tener diferentes ejes de simetría, aunque no presenta ejemplos para aclarar esta idea.

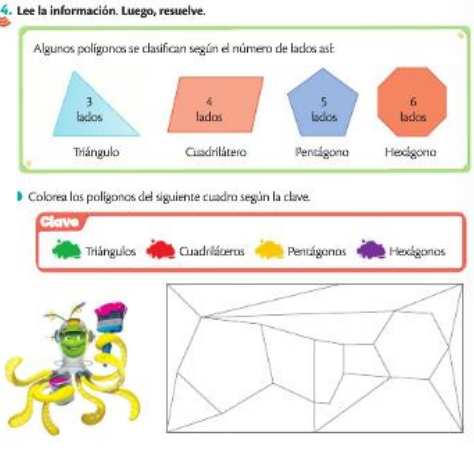
	<p>RM-S2 El libro de texto posibilita la construcción de ejemplos por parte del estudiante, que le permitan la apropiación del concepto de simetría.</p>	<p>1. Elabora una figura simétrica realizando los siguientes pasos.</p> <p>Paso 1 Dibuja en papel la figura.</p>  <p>Paso 2 Dobla la hoja por su eje de simetría.</p>  <p>Paso 3 Recorta la figura.</p>  <p>Paso 4 Desdobra el papel.</p>  <p>Imagen 54, libro 3, referente matemático, RM-S2</p>	<p>En el ejercicio que propone el libro de texto para la comprensión del concepto de Simetría presentado en la imagen, invita al estudiante a elaborar una figura simétrica tomando como ejemplo la presentada (silueta humana), lo que puede contribuir en la construcción del concepto, puesto que el estudiante puede generar ideas acerca de otros dibujos que puede realizar en el papel, y que coinciden totalmente.</p>
<p>(RM-TD1) El texto escolar desarrolla el concepto de traslación y/o desplazamiento.</p>	<p>Aprendo</p> <p>Traslación</p> <p>La traslación es el movimiento de una figura, que consiste en llevarla de un lugar a otro.</p> <p>Ejemplo</p> <p>El pentágono se traslada 7 unidades hacia la derecha.</p>  <p>Imagen 56, libro 3, referente matemático, RM-TD1</p>	<p>El texto escolar desarrolla el concepto de traslación como el movimiento que se le realiza a una figura al cambiarla de un lugar a otro. Acompaña el concepto una imagen donde se ilustra el desplazamiento de un pentágono con algunos de sus elementos: moviéndolo de izquierda a derecha (sentido), 7 unidades (magnitud). El concepto se muestra con sus elementos, pero estos no son referenciados como tales.</p>	
<p>(RM-TD2) El texto escolar propone la identificación de los elementos constitutivos de la traslación: magnitud, sentido y dirección.</p>	<p>Aprendo</p> <p>Traslación</p> <p>La traslación es el movimiento de una figura, que consiste en llevarla de un lugar a otro.</p> <p>Ejemplo</p> <p>El pentágono se traslada 7 unidades hacia la derecha.</p>  <p>Imagen 56, libro 3, referente matemático, RM-TD2</p>	<p>El libro de texto presenta el concepto de traslación acompañado de un ejemplo que ilustra los elementos que le comprenden sin especificar sus nombres. El enunciado del ejemplo dice: “el pentágono se traslada 7 unidades hacia la derecha”, donde las 7 unidades se constituyen en la magnitud (medida de la distancia de desplazamiento, para el ejemplo siete cuadros) y el sentido (hacia la derecha, partiendo de la izquierda o posición inicial), representado por una flecha.</p>	


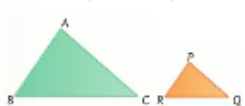
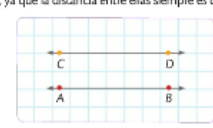
	<p style="text-align: center;">Semejanza y congruencia</p>	<p style="text-align: center;">RM-SC El texto escolar promueve la diferenciación de los conceptos de semejanza y congruencia en los cuerpos y figuras geométricas.</p>	<div data-bbox="535 199 958 493" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Aprenda</p> <h3 style="color: #00AEEF;">Congruencia</h3> <p>Dos figuras son congruentes cuando tienen exactamente la misma forma y el mismo tamaño.</p> <p>Ejemplos</p> <p>Observa la figura que está construyendo Mario.</p>  <p>La figura está construida con cuadriláteros que son congruentes, porque todos tienen exactamente el mismo tamaño y la misma forma.</p> </div> <p style="text-align: center;">Imagen 23, libro 3, referente matemático, RM-SC</p>	<p>El texto presenta el concepto como “la propiedad que poseen dos figuras cuando tienen exactamente la misma forma y tamaño”, y lo ilustra con el ejemplo de una imagen de la construcción que realiza Mario empleando cuadriláteros (rectángulos) del mismo tamaño.</p> <p>Para el desarrollo de este concepto el libro no propone la diferenciación entre congruencia y semejanza, solo atienden el primer concepto.</p>
			<div data-bbox="535 682 958 955" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Aprenda</p> <h3 style="color: #00AEEF;">Semejanza</h3> <p>Dos figuras son semejantes cuando tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño. Cuando dos figuras son congruentes también son semejantes.</p> <p>Ejemplos</p> <p>Observa los siguientes triángulos.</p>  <p>El triángulo ABC es semejante con el triángulo PQR, porque tiene la misma forma aunque no tienen el mismo tamaño.</p> </div> <p style="text-align: center;">Imagen 29, libro 3, referente matemático, RM-SC</p>	<p>Después de abordar el concepto de congruencia, el texto escolar define la semejanza como: “dos figuras son semejantes si tienen la misma forma, pero aclaran que no necesariamente poseen el mismo tamaño”. El decir “no necesariamente poseen el mismo tamaño”, puede llevar a confusiones, más aún cuando afirman “cuando dos figuras son congruentes también son semejantes” pues con ello no se logra diferenciar un concepto del otro.</p>
			<p>1. Marca con una X la característica que cumplen las figuras en cada caso.</p>  <p> <input type="checkbox"/> Semejantes <input type="checkbox"/> Semejantes <input type="checkbox"/> Semejantes <input type="checkbox"/> Semejantes <input type="checkbox"/> Congruentes <input type="checkbox"/> Congruentes <input type="checkbox"/> Congruentes <input type="checkbox"/> Congruentes </p> <p style="text-align: center;">Imagen 30, libro 3, referente matemático, RM-SC</p>	<p>En este ejercicio se solicita al estudiante determinar si las figuras que se le presentan son congruentes o semejantes o si cumplen a la vez con las dos condiciones.</p> <p>Este ejercicio le demanda al estudiante la diferenciación entre figuras semejantes y congruentes en cuatro parejas de figuras planas, para lo cual el estudiante requiere la apropiación de las propiedades de la semejanza (misma forma, diferente tamaño) y de la congruencia (misma forma y tamaño), que le permita realizar dicha diferenciación.</p>
<p style="text-align: center;">(RM-GR) Giros o</p>	<p>El libro de texto del grado tercero (3º) no presenta el concepto de Rotación o Giro.</p>			

(RM-CSL) CUERPOS, SUPERFICIES Y LÍNEAS	El texto escolar propone al estudiante acciones para distinguir las relaciones entre líneas, superficies y cuerpos.	 <p>Imagen 59, libro 3, referente matemático, RM-CSL</p>	<p>El texto escolar presenta el tema de la construcción de mosaicos, donde de forma implícita se relacionan la horizontalidad y la verticalidad, teniendo en cuenta un referente (punto de ubicación del trabajador) en relación con la superficie recubierta (cuando se lleva el diseño gráfico a la realidad de construir esos diseños con el fin de cubrir superficies como pisos y paredes) y cuerpos (al darle forma a esas figuras con materiales físicos en forma de baldosas).</p> <p>Las relaciones no son explícitas, se requiere del acompañamiento del docente para ayudar en la abstracción del concepto (construcción de mosaicos) y apropiación de estos a través de la creación de nuevos diseños.</p>
---	---	--	--

Objetivo específico 3: Identificar los errores y dificultades generados por la secuencia de libros de texto de la Serie Caminos del Saber sobre la geometría.

Matriz 3: Análisis referente didáctico (errores) libro 3

Imagen/contenido del libro	Análisis
<p>DIFICULTADES</p> <p>(RD-DF1) Causadas por la secuencia de actividades propuestas: El libro de texto presenta errores de edición, problemas confusos o repetitivos, imágenes distorsionadas o poco claras, enunciados confusos.</p>	 <p>Imagen 21, libro 3, referente didáctico, RD-DF1</p> <p>En la actividad que propone el libro de texto ilustrada en la imagen para el desarrollo del concepto de polígono, y donde se hace énfasis en la clasificación de los polígonos de acuerdo con su número de lados. Se presenta un error que puede generar confusión.</p> <p>La dificultad está en que se presentan los diferentes polígonos de acuerdo a su número de lados en orden ascendente, es decir, polígono de 3 lados: Triángulo, de 4 lados: cuadrilátero, de 5 lados: pentágono, pero en la figura de 6 lados, aunque efectivamente se denomina hexágono, la figura que lo representa tienen 8 lados, correspondiente a un Octágono. Se considera un error conceptual, asociado a la presentación de los conceptos, que obedece más a un error de edición, que a una construcción errada del concepto por parte del autor.</p>

La ERRORES		<p style="text-align: center;">Aprende</p> <h3 style="text-align: center;">Cubo y paralelepípedo</h3> <p>El cubo y el paralelepípedo son cuerpos geométricos que están formados por seis caras poligonales. Tienen aristas y vértices, las aristas son los segmentos que lo conforman y los vértices son los puntos que se unen en las aristas.</p> <p>Ejemplos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El cubo tiene sus caras de forma cuadrada y del mismo tamaño. 2. El paralelepípedo tiene sus caras rectangulares.  <p style="text-align: center;">Imagen 32, libro 3, referente didáctico, RD-DF1</p>	<p>El texto escolar presenta el Cubo y el paralelepípedo como cuerpos geométricos que poseen 6 caras poligonales con vértices y aristas. Pero los separa siendo el cubo un paralelepípedo más, pues un paralelepípedo es un cuerpo geométrico categorizado dentro del grupo de los prismas, que a su vez conforma un grupo particular que posee todas sus caras de forma de paralelogramos como sucede con el cubo y el paralelepípedo presentados en las imágenes del libro (Cañizares, 2001, citado en Castro 2001)</p>
	<p>(RD-ECP) : Conceptuales: El libro de texto muestra conceptos erróneos para referirse a los objetos propios de la geometría.</p>	<p style="text-align: center;">Aprende</p> <h3 style="text-align: center;">Semejanza</h3> <p>Dos figuras son semejantes cuando tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño. Cuando dos figuras son congruentes también son semejantes.</p> <p>Ejemplos</p> <p>Observa los siguientes triángulos.</p>  <p>El triángulo ABC es semejante con el triángulo PRQ, porque tiene la misma forma aunque no tienen el mismo tamaño.</p> <p style="text-align: center;">Imagen 29, libro 3, referente didáctico, RD-EC</p>	<p>El texto escolar expone el concepto de Semejanza diciendo: “dos figuras son semejantes cuando tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño”, la última parte del enunciado causa confusión, puesto que la diferencia entre los conceptos de Congruencia y semejanza de figuras está precisamente en que la primera tiene como condición que su forma y tamaño deben ser iguales, mientras que en el segundo concepto la condición que deben cumplir las figuras es tener la misma forma y diferir en su tamaño.</p>
	<p>(RD-CFP): En la construcción de las formas planas</p>	<p style="text-align: center;">Aprende</p> <h3 style="text-align: center;">Rectas paralelas</h3> <p>Dos rectas son paralelas si al prolongarlas indefinidamente no se intersecan. Cuando dos rectas son paralelas la distancia entre ellas es siempre la misma.</p> <p>Ejemplo</p> <p>En la siguiente cuadrícula se muestra que las rectas \overline{CD} y \overline{AB} son paralelas, ya que la distancia entre ellas siempre es de 2 unidades.</p>  <p style="text-align: center;">Imagen 4, libro 3, referente didáctico, RD-CFP</p>	<p>En la presentación de las rectas paralelas se presenta el ejemplo con dos rectas horizontales de igual longitud esta es una imagen estereotipada que puede generar confusión en el estudiante cuando se encuentre con rectas paralelas en una posición diferente (vertical, diagonal), y de longitudes diferentes (una más larga que la otra).</p>

1. Colorea en cada polígono los elementos según la clave.

Clave

- Vértice
- Lados
- Ángulos internos
- Diagonales




Imagen 18, libro 3, referente didáctico, RD-ECE

El texto presenta imágenes estereotipadas de figuras geométricas como las que se muestran en la imagen: triángulo, rombo, hexágono, pentágono y trapecio, paradas sobre la misma base, y en la posición común (como se presenta el triángulo y el rombo, por ejemplo). Este aspecto se convierte en una constante en la percepción que tienen los estudiantes sobre determinadas figuras, y cuando se encuentran con las mismas imágenes, pero en otra posición, no las reconoce, generando inquietudes e inseguridades en los conocimientos aprendidos.

Aprenda

Cubo y paralelepípedo

El cubo y el paralelepípedo son cuerpos geométricos que están formados por seis caras poligonales. Tienen aristas y vértices, las aristas son los segmentos que lo conforman y los vértices son los puntos que se unen en las aristas.

Ejemplos

1. El cubo tiene sus caras de forma cuadrada y del mismo tamaño.
2. El paralelepípedo tiene sus caras rectangulares.

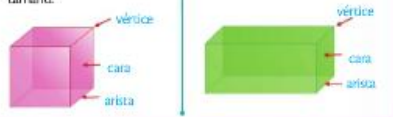


Imagen 32, libro 3, referente didáctico, RD-ECE

El texto escolar muestra imágenes de los cuerpos tridimensionales siempre sobre la misma base, lo que ocasionará confusión en los estudiantes cuando se le presente una imagen de los mismos cuerpos que reposan sobre otra de sus bases o en la realidad se presenten en forma de estructuras arquitectónicas, máquinas y herramientas tecnológicas.

3. Escribe el nombre de cada prisma de acuerdo al polígono de sus bases.

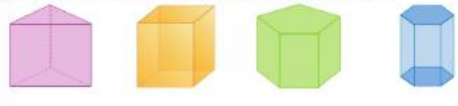


Imagen 40, libro 3, referente didáctico, RD-ECE

El libro de texto muestra imágenes de cuerpos tridimensionales siempre parados sobre la misma base, lo cual puede generar confusión cuando hallen en otros contextos (evaluaciones, otros textos, o cuadros, etc.) de la vida cotidiana cuerpos puestos sobre una de las caras laterales.

Aprenda

Polígonos

Un **polígono** es una figura plana cerrada formada por tres o más segmentos que se unen solo en sus extremos.

Los elementos de un polígono son:

- ▶ **Lados:** son los segmentos que forman el polígono.
- ▶ **Vértices:** son los puntos donde se intersecan los lados.
- ▶ **Ángulos internos:** son los ángulos que forman los lados y cuya abertura se encuentra en el interior del ángulo.
- ▶ **Diagonales:** son los segmentos cuyos puntos extremos son dos vértices no consecutivos del polígono.

Ejemplos

Los elementos del polígono ACDB son:

Vértices: A, B, D, C

Lados: \overline{AB} , \overline{BD} , \overline{DC} , \overline{CA}

Ángulos internos: $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle ACD$, $\sphericalangle CDB$, $\sphericalangle DBA$

Diagonales: \overline{AD} y \overline{BC}

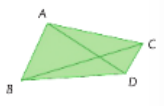


Imagen 17, libro 3, referente didáctico, **RD-ECE**

El libro de texto no presenta la diferenciación entre polígonos y poliedros, regulares e irregulares, pero sí utilizan en la definición de polígono un polígono irregular, y en los ejercicios que propone enseña imágenes de polígonos regulares, pero no hace alusión a tal diferenciación. También, porque en la presentación del concepto de polígonos y sus propiedades, enseña a nombrar los polígonos según sus vértices (ACDB) y en otro ejercicio los nombra según su número de lados (triángulo, pentágono, hexágono, etc.).

Además, se hace necesaria la conceptualización de polígono como la de poliedro, unido a las propiedades que los caracterizan, con el fin de que los estudiantes puedan comprender de dónde surgen las abstracciones, y las diferencias entre las dos entidades geométricas.