

Análisis de la presencia de la geometría en los proyectos editoriales de Educación Infantil

Analysis of geometry presence in Primary School textbooks

Estefanía Espina¹
María Luisa Novo²

Resumen: En esta investigación se analiza el tratamiento de la geometría en una muestra formada por 14 proyectos editoriales de Educación Infantil usados en España. Para tal fin, se llevó a cabo una metodología cualitativa, de carácter exploratorio y descriptivo. En concreto, se realiza un análisis de contenido, por medio de un instrumento específicamente diseñado para el estudio de la relevancia de la geometría en dichos materiales. Con esta herramienta se analizan aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en Educación Infantil. Los resultados muestran que la presencia de la geometría es inferior a la de otras áreas de las matemáticas, como los contextos numéricos, y que predominan las actividades de reconocimiento de contenidos geométricos. Además, acerca de los métodos de enseñanza, se evidencia que existe una gran diversidad respecto a las pautas metodológicas que ofrecen los proyectos,

Fecha de recepción: 2 de diciembre de 2018. **Fecha de aceptación:** 23 de agosto de 2019.

¹ Graduada en Educación Infantil. Máster en Investigación Aplicada a la Educación. Facultad de Educación y Trabajo Social. Valladolid. Universidad de Valladolid, espinaestefania@gmail.com, orcid.org/0000-00016197-8916.

² Profesora Titular de Escuela Universitaria doctora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática. Facultad de Educación y Trabajo Social. Valladolid. Universidad de Valladolid, marialuisa.novo@uva.es, orcid.org/0000-0001-6621-1255.

donde, de forma general, no se trabaja desde un principio en una, dos y tres dimensiones; las actividades psicomotrices son escasas.

Palabras clave: *geometría, proyecto editorial, Educación Infantil, análisis de contenido, investigación cualitativa.*

Abstract: In this research, we analyze a sample of 14 textbooks for Primary School in the core area of geometry, used in schools throughout Spain. We use qualitative, exploratory and descriptive research methodology. We designed a specific tool, using the technique of content analysis for the study of geometry. Aspects of the teaching and learning of geometry in Primary School are analyzed with this tool. The results show a lower presence of geometry compared with numerical contexts. Recognition activities of geometric contents predominate. There is a large variety of methodological guidelines offered by textbooks for teaching geometry, which, generally, do not work with one, two and three dimensions from the beginning; psychomotor activities are scarce.

Keywords: *geometry, textbook, childhood education, content analysis, qualitative research.*

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la geometría de los niños de Educación Infantil es imprescindible debido a la ayuda que proporciona para la construcción del pensamiento espacial, desde los primeros niveles educativos (Segarra, 2002). A pesar de la importancia que se le confiere a la geometría, Clements y Sarama (2011) señalan que, desafortunadamente, es a menudo ignorada y minimizada en la educación temprana. Esta idea constituye el problema de investigación que nos ocupa, siendo de gran relevancia en el contexto de la práctica de la enseñanza.

A lo largo de esta investigación se utilizará el término *proyecto editorial*, para designar aquellos materiales curriculares impresos (guías didácticas para los docentes, cuadernos de actividades en forma de fichas para los niños,...) usados habitualmente en las aulas de Educación Infantil. El término *ficha* se refiere al material impreso, utilizado de forma individual por los niños, siguiendo las

pautas sugeridas. Se pueden ver varios ejemplos en Berciano, Jiménez-Gestal y Anasagasti (2017, pp. 137-140).

Encontramos 74 colegios en Valladolid que ofertan el segundo ciclo de Educación Infantil (aulas de tres a seis años) de los cuales 62 solicitaron a las familias comprar materiales curriculares impresos durante el curso escolar 2017/18. Comparando dichos datos, la mayoría de los colegios utilizan proyectos editoriales en sus aulas, lo que ha desencadenado el interés por conocer cómo se trabaja la geometría en dichos proyectos. Esta situación, a su vez, ha provocado que la temática y el objeto de estudio de la presente investigación giren en torno a las características del tratamiento de la geometría en los proyectos editoriales de Educación Infantil.

Investigadores en educación matemática reconocen que se debe producir un cambio en el ámbito educativo para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los niños. En este sentido, Edo (2005) señala que la educación matemática infantil debería favorecer situaciones de actividad matemática y experiencias de indagación adecuadas a su entorno cotidiano. En la misma línea, Alsina (2019) afirma que se precisa una organización de la enseñanza que ayude a los niños a pasar de lo concreto a lo formal. En relación a la secuenciación de la enseñanza, este autor plantea un itinerario didáctico que contempla contextos de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, recursos literarios, tecnológicos y gráficos.

Todavía en la actualidad son muchos los profesores que eligen una metodología de enseñanza basada en los materiales educativos que ofrecen las editoriales. Algunos autores manifiestan diversas opiniones sobre dicha afirmación:

- Chamorro (2008) afirma: los manuales, con sus repetitivas fichas que los niños van rellenando a lo largo del curso, se alejan de un aprendizaje adecuado.
- Lacasta y Wilhelmi (2008) aseveran que los cuadernos de actividades sugieren pautas rígidas en la planificación y el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil.
- Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra (2007) recomiendan realizar las propuestas de trabajo sobre papel al final, después de tareas manipulativas y experimentales. A los tres y cuatro años es muy difícil comprender que lo que se encuentra dibujado en la ficha representa la realidad.
- Olmos y Alsina (2010) sugieren que las fichas se deben usar al final de un itinerario didáctico.

El análisis de textos ha interesado a bastantes investigadores. Por ejemplo, el estudio de Salgado y Salinas (2009), que analiza las actividades referidas a lo numérico que proponen los libros de texto, con el objetivo de ver si a través de ellas se tratan los contenidos establecidos en el currículo. Diago y Arnau (2018) analizan los accesos al número en Educación Infantil propuestos en los libros de texto.

Es necesario resaltar la importante investigación, llevada a cabo por Chang y Silalahi (2017), en la que se revisa y recopila un conjunto de 44 artículos cuyo objetivo principal es analizar los libros de texto de matemáticas. El nivel educativo más investigado ha sido la escuela primaria. De los 44 artículos, uno analiza la geometría en los libros de texto de primaria (Garderen, Scheuermann & Jackson, 2012), dos en la escuela secundaria (Eren, 2014; Fujita & Jones, 2002) y otro en la escuela secundaria superior (Maggie, 1994).

No se ha encontrado ningún estudio previo que coincida de lleno con el nuestro, ya que el objetivo de la presente investigación no sólo es conocer el tratamiento de la orientación espacial en los proyectos editoriales para Educación Infantil, como lo han hecho, Berciano, Jiménez-Gestal y Anasagasti (2017), sino todos los elementos que forman parte de la geometría que aprenden los niños en el segundo ciclo de Educación Infantil (posición, forma, y cambios de posición y de forma). Nuestro objetivo de investigación está plenamente justificado.

A continuación, se presenta el contenido del artículo. El marco teórico está sustentado en la búsqueda de bibliografía relativa al objeto de investigación. La metodología es de carácter exploratorio y descriptivo. Para la recolección de los datos, se usa un instrumento basado en la técnica de análisis de contenido.

El análisis de los datos se realizó de forma cualitativa y cuantitativa. Por ello, la presentación de los resultados se ha llevado a cabo mediante la descripción narrativa y el empleo de tablas y gráficos, obteniendo resultados que han permitido extraer un conjunto de conclusiones sobre la presencia de la geometría en los proyectos editoriales de Educación Infantil.

MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de este estudio se han considerado dos aspectos que han servido como base teórica de la investigación: por un lado, la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en el ciclo 3-6 de Educación Infantil, y el uso de los libros de texto.

LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN EL CICLO 3-6 DE EDUCACIÓN INFANTIL

Existen diversos autores que han estudiado cómo se aprende y se enseña geometría en Educación Infantil. Algunos de ellos, como Gagatsis (2013), Halat y Yesil-Dagli (2016), Klim-Klimaszewska y Nazaruk (2017) y, Yesil-Dagli y Halat (2016), han investigado sobre la comprensión que logran los niños de las formas geométricas planas. Otros, como Alsina, Novo y Moreno (2016), Berthelot y Salin (1992), Canals (1997), Clarke (2004), Clements y Sarama (2004) y, Ruiz, García y Lendínez (2013), han estudiado las características del desarrollo del pensamiento geométrico de niños de Educación Infantil.

USO DE LOS LIBROS DE TEXTO

El libro de texto, según Area (1991), es un material tanto de apoyo para el aprendizaje de los alumnos como de apoyo para la enseñanza. Es un recurso que de forma implícita está dirigido al profesor, funcionando como una guía, recurso orientador y organizador de sus tareas. A su vez, es un dispositivo de concreción curricular, de presentación material del currículum (Martínez, 2002), y a veces puede llegar a determinarlo, más que la propia ley (Monterrubio & Ortega, 2011). Diversos autores confirman estas ideas:

Los libros de texto siguen siendo el material curricular más utilizado en el aula (Del Carmen & Jiménez-Aleixandre, 2010) y son una herramienta fundamental para el profesorado (Pino & Blanco, 2008).

En estudios como los de López (2007) y Martínez (1999), se ha advertido que la mayor parte del tiempo de trabajo en la escuela se realiza usando los libros de texto. Además, aseguran que, a menudo, las familias de los alumnos valoran lo que se enseña a sus hijos en función del avance en el temario del libro de texto que hayan alcanzado.

Los textos condicionan tanto el método como el contenido de la enseñanza y el aprendizaje que se imparte en el aula (Muñoz-Catalán, 2012). Además la función de los libros de texto supone una fuente de información, son mediadores de aprendizaje, pero en muchas ocasiones no tienen en cuenta las diferencias sociales y culturales de los distintos alumnos (Martínez & Rodríguez, 2010).

La parte fundamental del uso de los libros de texto es su utilización de forma apropiada y su adaptación a la práctica en el aula de Educación Infantil.

Es necesario que los maestros de Educación Infantil reciban orientaciones para saber si el aprendizaje de los niños es eficaz y si los objetivos marcados se adaptan al desarrollo evolutivo de los niños. En estas circunstancias se consigue un marco teórico beneficioso y práctico para la planificación y la implementación del currículum y para la individualización de la enseñanza. (Bredekamp, 2004).

LA GEOMETRÍA Y SU ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Los niños, desde su nacimiento, están rodeados de aspectos geométricos (la forma de los objetos que observan y manipulan, el trayecto que realizan de casa al colegio, etc.). La geometría se encuentra presente en diversos ámbitos de la sociedad y la naturaleza. En la escuela se comienza a desarrollar una apreciación de la geometría como medio para describir y modelar el mundo físico.

La adquisición de conocimientos geométricos contribuye al desarrollo de la competencia matemática y de otras habilidades cognitivas como atención, concentración, memoria,... (Clements & Sarama, 2011). Gracias a la geometría, los niños desarrollan habilidades de pensamiento lógico e intuiciones espaciales sobre el mundo real; aprenden a identificar, describir, comparar; son capaces de modelar, dibujar y clasificar figuras geométricas en dos y tres dimensiones; desarrollan el sentido espacial,...

Según Boule (1995) y Canals (1997), el conocimiento geométrico en la etapa de Educación Infantil se basa fundamentalmente en los siguientes elementos: posición, forma y cambios de posición o de forma. Estos tienen entre sí una gran relación y son inseparables. Alsina (2011), tomando como referencia los aspectos anteriores y estructuras propias del razonamiento lógico-matemático (identificar, relacionar y operar), propone los siguientes contenidos relacionados con la geometría que deberían trabajarse con niños de tres, cuatro y cinco años.

Contenidos geométricos relativos a la posición:

Identificar: Reconocimiento de nociones espaciales básicas: dentro y fuera (interior y exterior); delante y detrás; arriba y abajo (encima y debajo); primero, último; antes, en medio y después de; cerca y lejos; izquierda y derecha.

Relacionar: Comparación de posiciones, es decir, relaciones espaciales a partir de los comparativos “más... que”; “menos... que”; “tanto... como”; “igual... que”.

Operar: Cambios de posición a través de giros y simetrías. (Alsina, 2011, p. 109).

Contenidos geométricos relativos a la forma:

Identificar: Reconocimiento de las propiedades geométricas elementales de las formas. Una dimensión: línea recta y curva, línea cerrada y abierta. Dos dimensiones: lados rectos o curvados, el número de lados, el número de vértices, el tipo de superficie: plana o curva. Tres dimensiones: el tipo de superficie (plana, curva), las aristas, los vértices.

Relacionar: Comparación de las propiedades geométricas elementales de las formas. Clasificación de líneas: rectas y curvas. Clasificación de figuras geométricas a partir de criterios elementales: lados rectos y lados curvados, según el número de lados, según el número de vértices. Clasificación de cuerpos geométricos a partir de criterios geométricos elementales (ruedan o no ruedan, es decir, tienen las caras planas o curvadas), asociación de formas, seriaciones de formas.

Operar: Cambios de forma a través de deformaciones (elásticas, con plastilina o barro, etc.), composición y descomposición de formas. (Alsina, 2011, p. 110).

Esta formulación de contenidos geométricos sirve al mismo tiempo como referencia para el diseño y elaboración de las actividades que se llevan a cabo en el aula de Educación Infantil. La enseñanza para la adquisición de habilidades de orientación y representación espacial no es una tarea fácil para los profesores, como señalan Gonzato, Fernández y Díaz-Godino (2011). Estos autores han propuesto una clasificación de tareas para el desarrollo de estas habilidades. En este caso, nos interesan las adecuadas para Educación Infantil:

1. Orientación estática del sujeto y de los objetos

En las tareas de esta categoría, los objetos y las personas se encuentran inmóviles. Están incluidas las actividades que requieren comprender el esquema corporal, identificar y manejar sus polaridades (arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás), utilizar dicho lenguaje para ofrecer una descripción de la

posición del propio cuerpo, o de otro observador, con respecto a objetos u otras personas, y las posiciones de objetos con respecto a otros objetos.

2. Orientación del sujeto en espacios reales

En esta categoría se incluyen tareas que requieren que el sujeto comprenda su ubicación y orientación en el espacio o el de otra persona u objeto.

Se recomienda que los profesores de Educación Infantil ayuden a que los niños construyan un esquema mental coherente del espacio y adaptado a sus capacidades. Diversos autores han estudiado las estrategias encaminadas a la enseñanza de la geometría en la etapa de Educación Infantil. A continuación, se expone una recopilación de estas orientaciones:

- Para organizar los contenidos geométricos es necesario la elaboración de programaciones cíclicas, es decir, en las que aparezcan y reaparezcan los mismos conceptos a lo largo de todo el curso, pero con algunos cambios. Estos cambios pueden producirse combinando los conceptos de distinta forma, incorporando nuevas nociones o añadiendo nuevos grados de dificultad (Edo, 1999). Es recomendable que al menos una o dos veces por semana se realicen actividades que desarrollen contenidos geométricos (Alsina, 2006).
- Los métodos de enseñanza relativos al pensamiento matemático deberían estar relacionados con el entorno que rodea al niño y establecer conexiones con la vida cotidiana (Agencia Ejecutiva de Educación, Audiovisual y Cultura, 2011, citado en Alsina, 2016).
- El aprendizaje de la geometría, y el de las matemáticas en general, ha de concebirse en estrecha relación con otras materias (Canals, 1997; National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics, 2002 y Todolí, 2008). Los niños no perciben el mundo como si estuviera separado en compartimentos; sus aprendizajes siempre se desarrollan dentro de un contexto globalizado.
- Es favorable comenzar la enseñanza de la geometría por el tratamiento del espacio y de los objetos que nos rodean. El espacio es más intuitivo y concreto que el plano y su exploración forma parte de la realidad en la que viven los niños e interactúan. Se considera adecuado elegir los primeros modelos de figuras geométricas tridimensionales entre los objetos del entorno y, a partir de ellos, conducir hacia la observación y reconocimiento de líneas y formas

- geométricas planas (Alsina, 2006; Edo, 1999; Freudenthal, 1973 & Guillén, 2010, citados en Gonzato, Díaz-Godino & Neto, 2011 y Velázquez, 2006).
- Los aprendizajes matemáticos en Educación Infantil se estructuran en tres etapas (Berdonneau, 2008). En la primera etapa, las actividades deben estar encaminadas al desarrollo de la actividad motriz global del niño. En la segunda, se recurre a una actividad motriz restringida, la cual se centra en el desarrollo de la motricidad fina. La última etapa es la de representación mental; el niño establece relaciones entre el nuevo aprendizaje y los que poseía anteriormente; se pretende desarrollar una actividad interiorizada. Esta etapa también recibe el nombre de fase de abstracción.
 - Es imprescindible estructurar la enseñanza de los contenidos geométricos a partir de los procesos matemáticos (Alsina, 2012; Edo, 1999). Estos procesos han sido establecidos por el NCTM (2003) y son los siguientes: resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación.
 - Tal y como indican Alsina, Aymerich y Barba (2008), es necesario favorecer en la clase el descubrimiento del lenguaje matemático. La intención de que el profesor utilice la terminología geométrica correcta es que los niños vayan oyendo el nombre de las nociones geométricas en situaciones donde tienen significado.
 - En el aula es importante organizar a los estudiantes de diferentes formas, según el tipo de actividad (con todo el grupo-clase, con medio grupo, con un grupo reducido, por parejas o individualmente), con el fin de facilitar la relación entre iguales de una forma productiva y rica (Alsina, Aymerich & Barba, 2008; Alsina, 2006).
 - Los profesores deben tener una “actitud geométrica” ante las situaciones que surgen espontáneamente en el aula, para convertirlas en actividades de aprendizaje matemático (Canals, 1997).
 - Los maestros deberían conocer los diferentes niveles en el desarrollo de la comprensión de los conceptos geométricos (Van Hiele, 1986).
 - Es imprescindible, para el aprendizaje de la geometría, que los profesores introduzcan gran variedad de recursos didácticos (Mora, 1995). En torno a esta idea, Alsina (2010, p. 14) plantea “la pirámide de la educación matemática”, en la que indica la secuencia didáctica siguiente: situaciones que surgen en la vida cotidiana, matematización del entorno y vivencias con el propio cuerpo, materiales manipulativos, recursos lúdicos, recursos literarios, recursos tecnológicos, y libros de texto o cuadernos de actividades.

METODOLOGÍA

El presente estudio se encuentra enmarcado en el enfoque de investigación cualitativa. Es de carácter descriptivo ya que nuestro objetivo es describir un fenómeno determinado (Colás, 1998), concretamente, el tratamiento de la geometría en los proyectos editoriales del segundo ciclo de Educación Infantil. Al mismo tiempo, se trata de una investigación de tipo exploratorio porque aborda un tema de investigación poco estudiado (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

MUESTRA

La muestra seleccionada está formada por 14 proyectos (tabla 1), los cuales pertenecen a nueve de las editoriales que fueron más solicitadas en las escuelas de Valladolid durante el curso escolar 2017/18; representan a las utilizadas en toda la geografía española. La selección de los proyectos editoriales se ha realizado en función de los siguientes criterios:

- Estar dirigidos al segundo ciclo de Educación Infantil, es decir, para edades comprendidas entre los tres y los seis años.
- Ser utilizados en los colegios, tanto públicos como concertados.
- Desarrollar contenidos matemáticos.

Tabla 1. *Proyectos editoriales seleccionados, editorial, año de publicación y código*

Proyecto	Editorial	Año publicación	Código
iQué idea!	Anaya	2012	QUE
Papapapú	Algaida	2010	PAP
¡A volar!	Casals	2014	AVO
Tictac	Edebé	2010	TIC
1001 ideas para disfrutar en el aula	Edebé	2013	IDA
Dimensión Nubaris	Edelvives	2012	DNU
¿Lo ves?	Edelvives por proyectos	2014	LOV
El viaje de Suso	Santillana	2012	EVS
Mica y sus amigos	Santillana	2011	MYA

¡Cuánto sabemos!	Santillana por proyectos	2017	CUS
Colorines	SM	2013	COL
Volteretas y más vueltas	SM	2011	VMV
Mi pequeño mundo	Teide	2014	MPM
EntusiasMAT	Tekman	2017	ENT

HERRAMIENTA DE ANÁLISIS

El análisis de los 14 proyectos editoriales seleccionados se llevó a cabo a través de la técnica de análisis de contenido. El análisis de contenido es uno de los métodos empleados con frecuencia para la investigación en educación matemática. Es utilizado para examinar la diversidad de significados escolares de los conceptos y procedimientos matemáticos que aparecen en un texto (Rico & Fernández-Cano, 2013). Dicha técnica sirvió de soporte para construir el instrumento de análisis, que permitió recoger la información relacionada con el tratamiento de la geometría observada en los proyectos editoriales y para analizarla. Este instrumento se aplicó a todo el conjunto de documentos que conforman cada proyecto editorial, concretamente, la guía docente, el cuaderno del alumno y los materiales complementarios.

Se diseñó el instrumento de análisis, compuesto por dimensiones y categorías, partiendo del marco teórico y teniendo en cuenta los siguientes tres aspectos:

- Las concepciones actuales de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en Educación Infantil, las cuales están explicadas en el marco teórico de este trabajo.
- Las ideas que proponen algunos autores sobre cómo analizar un material curricular, como las de González (2001), Hartley (1986), Martínez (1987), Parcerisa (1996) y Prendes (2001).
- Las características del instrumento utilizado en las investigaciones realizadas por Berciano, Jiménez-Gestal y Anasagasti (2017) y, Salgado y Salinas (2009) de los libros de texto de Educación Infantil.

Antes de recoger la información, el instrumento fue sometido a revisión y validación por parte de un grupo de cinco jueces expertos. Una vez recibida la respuesta de los expertos, se analizaron con detenimiento las observaciones y

se realizaron las modificaciones oportunas del instrumento de análisis, en sintonía con las sugerencias de mejora que se consideraron más relevantes. El instrumento de análisis final (tabla 2) se ha vertebrado en torno a cuatro dimensiones: descripción del proyecto editorial, presencia de la geometría, contenidos que se tratan, y gestión y planificación:

Tabla 2: Descripción del proyecto editorial

Editorial:	Proyecto:			
Año de publicación:	Nivel educativo:			
Enfoque metodológico del proyecto editorial:				
PRESENCIA DE LA GEOMETRÍA EN EL PROYECTO EDITORIAL				
¿Cuál es el porcentaje de fichas que desarrollan contenidos relacionados con la geometría del total que desarrollan contenidos matemáticos?				
¿Cómo se distribuyen las fichas teniendo en cuenta los contenidos relativos a la geometría que deben trabajarse en la etapa de educación infantil?				
Orientación espacial				
Orientación estática				
Orientación del sujeto en espacios reales ³	R1	R2	R3	R4
	A1			
	A2			
Transformaciones y simetría				
Volteos, rotaciones y desplazamientos de figuras 2D				
Identificación y creación de simetrías				
Forma				
	Líneas			
Reconocimiento	Formas geométricas planas			
	Cuerpos geométricos			

³ Acciones : A1 (observación de espacios) y A2 (interpretación gráfica)
 Respuestas: R1 y R2 (representaciones: maquetas y trayectos respectivamente), R3 y R4 (localizaciones en mapas y con coordenadas).

	Líneas
Clasificación	Formas geométricas planas
Comparación	Cuerpos geométricos
	Correspondencias por criterios de forma
	Seriaciones de forma

Cambios de formas a través de deformaciones

Composición y descomposición de formas

Observaciones:

¿El aprendizaje de la geometría se presenta de forma cíclica?

CONTENIDOS

¿Los contenidos son adecuados para el nivel de desarrollo del sujeto a quien va dirigido?

¿Los contenidos están relacionados con aspectos de la vida cotidiana del alumnado?

¿Se relacionan los contenidos geométricos con otras materias?

GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN

¿Se propone trabajar los contenidos relativos a la forma en una, dos y tres dimensiones desde el principio?

¿Se plantea trabajar las nociones geométricas respondiendo a las tres etapas que estructuran los aprendizajes matemáticos?

¿Cuál es el tipo de actividad que mayor número de veces propone la editorial teniendo en cuenta estas etapas?

¿Se sugiere a los profesores que se realicen actividades previas a las fichas propuestas?

¿Se sugiere que en algún momento los profesores preparen actividades complementarias?

¿La editorial propone tareas con diferentes agrupaciones del alumnado?

¿La editorial prevé una posible adaptación curricular en las tareas que propone?

¿Se utiliza un vocabulario matemático preciso en la guía del profesorado?

¿Las ilustraciones que aparecen en el proyecto editorial se combinan entre imágenes reales y dibujos?

¿Las tareas incluyen el uso de materiales manipulativos, juegos, cuentos y canciones, recursos tecnológicos,... además del material impreso?

¿La editorial marca alguna pauta para la evaluación?

Para analizar el enfoque metodológico se tuvieron en cuenta el tipo de materiales que proponen: i) métodos globalizados: organizan su contenido en unidades didácticas, donde cada una desarrolla un centro de interés; ii) métodos por proyectos: el aspecto procedimental del aprendizaje es fundamental, no se diferencian áreas ni disciplinas y se intenta trabajar desde la curiosidad natural de los niños. Por ejemplo un proyecto titulado “*el agua*” desarrolla todo tipo de actividades relacionadas con ese tema y se integran las actividades matemáticas; normalmente la duración del proyecto es de un trimestre. En cuanto a las fases seguidas, entre otras, son: planificación del proyecto, selección del contenido, motivación, iniciación del aprendizaje cooperativo, ideas previas, inicio del mapa conceptual, evaluación inicial, fuentes de información, recogida de información, desarrollo y presentación del producto final; iii) finalmente cuadernos de matemáticas: conjunto de fichas, las cuales sólo desarrollan contenidos matemáticos.

Para poder realizar la investigación se codificaron las fichas de trabajo: An-Un-Pn. Ejemplo: A3-U4-P8 representaría una actividad para niños de 3 años localizada en la página 8 de la unidad 4.

Inicialmente, se realizó un análisis cualitativo, contestando a las preguntas de forma narrativa, explicando con detalle lo observado en los proyectos editoriales. Posteriormente, la respuesta a cada pregunta se tradujo a forma cuantitativa, con el fin de facilitar la descripción general de los resultados obtenidos de la muestra. Se establecieron unos criterios, descritos en la tabla 3, para poder cuantificar los análisis que se efectuaron.

Tabla 3. Criterios de asignación para puntuar las categorías

Nivel	Criterio
0 – Ausencia	No se puede constatar en el proyecto editorial lo señalado en la categoría.
1 – Bajo	Existen referencias insuficientes y las especificaciones marcadas en la categoría son pocas.
2 – Medio	En el proyecto editorial se puede asegurar que las especificaciones determinadas en la categoría se satisfacen de forma moderada.
3 – Alto	Las especificaciones establecidas en la categoría pueden verse reflejadas plenamente en el proyecto editorial

RESULTADOS

Para la obtención de los resultados de nuestra investigación se aplicó el instrumento creado mediante el análisis pormenorizado de todos los datos recogidos en los 14 proyectos editoriales.

PRESENTACIÓN DETALLADA DE LOS RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados globales obtenidos de acuerdo a las cuatro dimensiones de análisis y las diferentes categorías que las componen. Se dan ejemplos de tareas propuestas en los materiales. En algunas ocasiones los resultados se presentan utilizando un total de 12 proyectos editoriales, en lugar de 14, ya que los colegios no pudieron prestarnos el material completo.

1) Descripción del proyecto editorial

El enfoque metodológico que se usa normalmente es el de métodos globalizados. Cada proyecto está formado por diversas unidades didácticas para desarrollar a lo largo del curso escolar. Dentro de ellas aparecen integradas las actividades de matemáticas.

2) Presencia de la geometría en los proyectos editoriales

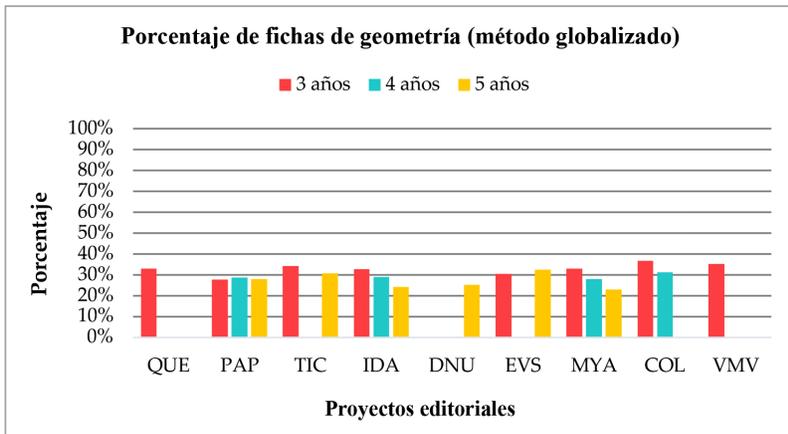
¿Cuál es el porcentaje de fichas que desarrollan contenidos relacionados con la geometría del total que desarrollan contenidos matemáticos?

Para presentar los resultados obtenidos en esta categoría, se decidió dividirlos en función del enfoque metodológico de los proyectos editoriales analizados.

- Método globalizado

Como se aprecia en el gráfico 1, el porcentaje de fichas de geometría no supera 37% en ninguno de los proyectos editoriales. Al calcular la media por edades, se encontró que la mayor proporción de fichas se presenta en el grupo de 3 años (32.94%), seguida por el de 4 (29.22%) y, en último lugar, el de 5 años (27.28%).

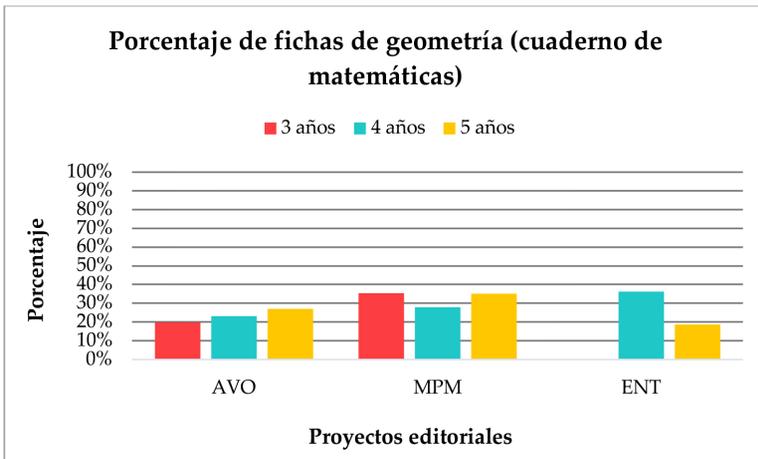
Gráfico 1. Presencia de la geometría en los métodos globalizados.



- Cuaderno de matemáticas

Tras calcular la media por edades, se aprecia que la mayor proporción de fichas se halla en el grupo de 4 años (29.17%), seguida por el de 3 (27.63%) y, en último lugar, el de 5 años (26.89%) como se ilustra en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Presencia de la geometría en los cuadernos de matemáticas.



¿Cómo se distribuyen las fichas teniendo en cuenta los contenidos relativos a la geometría que deben trabajarse en la etapa de Educación Infantil?

Antes de exponer los resultados obtenidos sobre esta cuestión, se muestra en la tabla 4 el número total de fichas que se analizaron en esta investigación.

Tabla 4. Número total de fichas analizadas según bloque de contenido y edad

	3 años	4 años	5 años	Total
Orientación espacial	170	165	192	527
Transformaciones y simetrías	0	7	20	27
Forma	155	143	178	476
Total	325	315	390	1 030

El análisis se realizó por edades:

1º Educación Infantil - 3 años

- Orientación espacial. Casi 80% de las 170 fichas desarrollan los contenidos de “localización de objetos o personas en un plano a partir de la interpretación de información gráfica” (44.71%) y “orientación estática” (34.71%). El 20% restante corresponde a la “representación de trayectos a partir de la interpretación de información gráfica”. Solamente una de las fichas desarrolla el contenido “Construcción de un plano a partir de la observación del espacio”.
- Transformaciones y simetrías. Ninguna editorial plantea fichas para el desarrollo de estos contenidos en esta edad.
- Forma. La mitad de las fichas (54.19%) tienen como objetivo el reconocimiento de formas geométricas planas. 25% están encaminadas a la identificación de cuerpos geométricos (14.29%) y a las seriaciones por criterios de forma (11.04%).

2º Educación Infantil - 4 años

- Orientación espacial. Cerca de la mitad de las fichas que abordan este contenido para el nivel de 4 años (47.27%) desarrollan conceptos espaciales de orientación estática. La otra mitad, se encuentra ocupada, casi en su totalidad, por fichas cuyos objetivos son la “localización de objetos o personas en un plano” (32.73%) y la “representación de trayectos” (17.58%), ambos desarrollados a partir de la interpretación de información gráfica.
- Transformaciones y simetrías. Ninguna editorial propone el aprendizaje de la simetría en esta edad y, solamente dos de ellas, plantean fichas que desarrollan volteos, rotaciones y desplazamientos de figuras 2D.
- Forma. La distribución de las fichas se asemeja a la descrita en el anterior grupo de edad.

3º Educación Infantil - 5 años

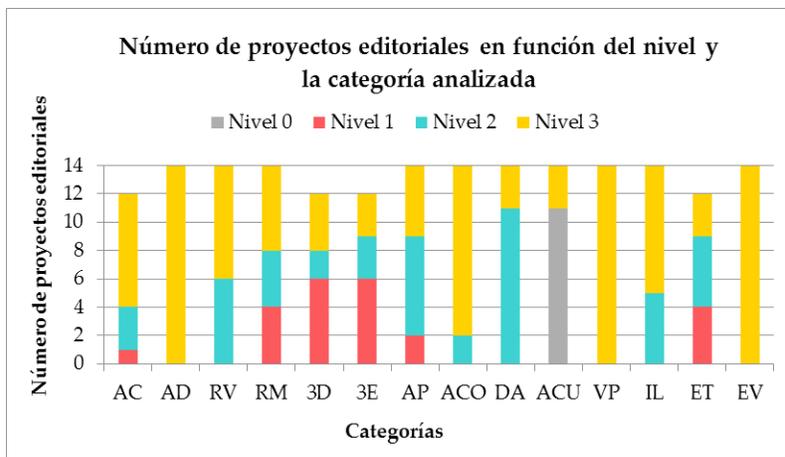
- Orientación espacial. La distribución de las fichas en esta edad es análoga a la descrita para 3 años.
- Transformaciones y simetrías. Cuatro editoriales presentan seis fichas que desarrollan volteos, rotaciones o desplazamientos de figuras 2D y, por otro lado, cinco de ellas, plantean un total de 14 fichas de simetría.
- Forma. Alrededor de 40% de las fichas relacionadas con la forma, tienen como objetivo el reconocimiento de formas geométricas planas, 25% la identificación de cuerpos geométricos y 15% la realización de seriaciones por criterios de forma.

Para el siguiente grupo de categorías se realizó un análisis cuantitativo a partir de los datos cualitativos recogidos en un principio. Este hecho posibilitó la organización de los resultados en el gráfico 3.⁴ Ejemplo: en la primera columna (aprendizaje de forma cíclica) se reporta que un proyecto editorial responde al nivel 1, presentando muy pocos contenidos geométricos de forma cíclica, tres

⁴ AC = aprendizaje de forma cíclica; AD = adecuación al nivel de desarrollo; RV = relación con la vida cotidiana; RM = relación con otras materias; 3D = trabajo en una, dos y tres dimensiones; 3E = trabajo en tres etapas; AP = actividades previas; ACO = actividades complementarias; DA = diferentes agrupaciones; ACU = adaptación curricular; VP = vocabulario matemático preciso; IL = ilustraciones; ET = ejemplificación de tareas; EV = evaluación.

proyectos editoriales plantean de forma moderada un aprendizaje periódico de la geometría (nivel 2) y en ocho proyectos la mayoría de las actividades geométricas propuestas se localizaron en distintas fases del curso académico (nivel 3). En la segunda columna se reporta que en todos los proyectos editoriales las actividades son adecuadas para el nivel de desarrollo (nivel 3).

Gráfico 3. Número de proyectos editoriales en función del nivel y la categoría analizada.



¿El aprendizaje de la geometría se presenta de forma cíclica?

En 12 de los proyectos editoriales, dos tercios plantean el aprendizaje de la geometría de forma cíclica (66.67%), y lo hacen utilizando, en cada caso, una o varias de las siguientes estrategias:

- Trabajando los mismos conceptos a lo largo de los trimestres.
- Presentando fichas en las que se relacionan los conceptos a modo de repaso. Ejemplo (véase figura 1): los conceptos arriba/abajo y círculo son repasados en una ficha posterior. El contexto es la Navidad; se hace hincapié en la forma de las bolas de Navidad y en la posición de las personas (arriba o abajo de la escalera). En esta misma ficha la actividad complementaria consiste en hacer series con pegatinas circulares.

Figura 1. Ejemplo de presentación trabajo cíclico en fichas en fichas (A3-U1-P20, A3-U1-P25, A3-U1-P25).



Recuperado de "El viaje de Suso" (2012).

- Planteando fichas de evaluación al final de cada unidad.
- Proponiendo una actividad inicial en cada unidad, en la que se hacen preguntas a los niños acerca de lo representado en una ilustración para que reflexionen sobre los contenidos matemáticos adquiridos previamente.

Solamente 25% de los proyectos editoriales presentan algunos contenidos geométricos de forma cíclica.

3) Contenidos

¿Los contenidos son adecuados para nivel de desarrollo del sujeto a quien va dirigido?

Los contenidos relacionados con la geometría trabajados en las actividades de todos los proyectos editoriales, teniendo en cuenta las propuestas de Alsina (2011), Canals (1992) y Clements y Sarama (2004), se adaptan al desarrollo cognitivo del alumnado. La dificultad de las tareas se ajusta al nivel de los niños de Educación Infantil.

¿Los contenidos están relacionados con aspectos de la vida cotidiana del alumnado?

En ocho de los 14 proyectos editoriales analizados, la mayoría de las situaciones que se exponen para el aprendizaje de los contenidos relacionados con la geometría están vinculadas con aspectos de la vida diaria de los niños de

Educación Infantil. En el resto de los proyectos, esta cantidad se ve reducida aproximadamente a la mitad.

Los contextos que utilizan las editoriales con mayor frecuencia son: la escuela, la casa, la ciudad, el médico, el parque, la playa,...

Ejemplos de relación de fichas y vida cotidiana (véase figura 2). A la izquierda, los laberintos se encuentran relacionados con la colaboración de los niños en las tareas del hogar (A5-U1-P4). A la derecha la localización de objetos y personas con coordenadas se vincula con la interpretación de una entrada de circo. (A3-U6-P7).

Figura 2. Ejemplos de fichas vinculadas a la vida cotidiana.



Recuperado de "Dimensión Nubaris" (2012) y "1001 ideas para disfrutar en el aula" (2013).

Ejemplos de fichas no vinculadas con la vida cotidiana (véase figura 3): En la imagen izquierda, discriminación de líneas abiertas y cerradas (A4-U4-P12), y en la imagen derecha, introducción de los conceptos izquierda y derecha (A5-U6-P4).

Figura 3. Ejemplos de fichas no vinculadas con la vida cotidiana.

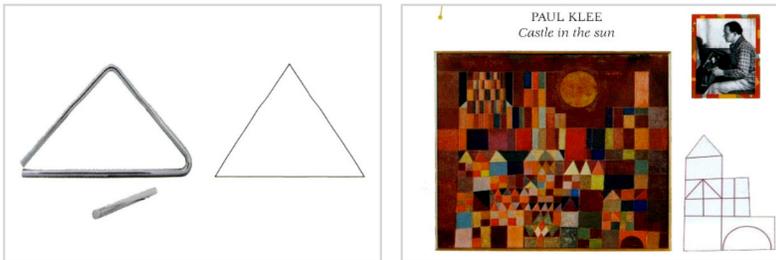


Recuperado de "1001 ideas para disfrutar en el aula" (2013).

¿Se relacionan los contenidos geométricos con otras materias?

Todos los contenidos relacionados con la geometría, de seis de los proyectos editoriales analizados, son trabajados en relación con otras materias. Suelen ser combinados con el aprendizaje de la música, el arte (véase figura 4), la naturaleza, los animales, las emociones, la seguridad vial,... Por ejemplo, música (A3-U5-P11) Proyecto editorial *Tictac* (2010) y arte (A4-U4-P9), Proyecto editorial *1001 ideas para disfrutar en el aula* (2013). En los restantes, solo la mitad cuenta con bastantes actividades en las que se relacionan los contenidos geométricos con otras materias, y las demás, con una pequeña cantidad. Dentro de este último conjunto, se plantean fichas y actividades donde únicamente se desarrollan objetivos y contenidos para el aprendizaje de aspectos geométricos.

Figura 4. Ejemplos de fichas relacionadas con otras materias.



Recuperado de "Tictac (2010) y 1001 ideas para disfrutar en el aula" (2013).

4) Gestión y planificación

¿Se propone trabajar los contenidos relativos a la forma en una, dos y tres dimensiones desde el principio?

50% de los proyectos editoriales no plantean trabajar desde un principio los contenidos relativos a la forma en una, dos y tres dimensiones. Comienzan exclusivamente con la enseñanza de las formas geométricas planas y prosiguen con los cuerpos geométricos. En ningún momento se propicia que los niños vayan descubriendo algunas de las propiedades que poseen los cuerpos y formas geométricas que las hacen diferentes entre sí como, por ejemplo, los lados rectos o curvos. En estos seis proyectos editoriales la secuencia de aprendizaje de las formas geométricas planas es la siguiente: círculo, cuadrado y triángulo.

En dos de los 12 proyectos analizados para esta categoría, aunque no se propone trabajar desde un principio en una, dos y tres dimensiones, se añade la enseñanza relativa a las líneas. Empiezan con la enseñanza de las formas geométricas planas, siguen con las líneas y terminan con los cuerpos geométricos. En pocas ocasiones se trabajan las tres dimensiones.

Por último, en cuatro de los proyectos editoriales se trabajan los contenidos relativos a la forma en una, dos y tres dimensiones desde el principio. A continuación, describimos los diferentes modos de actuación en estos cuatro proyectos en función de la secuencia de aprendizaje seguida:

- Secuencia A: Cuerpos geométricos. Formas geométricas planas.
- Secuencia B: Cuerpos geométricos. Formas geométricas planas. Líneas.
- Secuencia C: Formas geométricas planas. Cuerpos geométricos.
- Secuencia D: Superficies y líneas. Formas geométricas planas. Cuerpos geométricos.

¿Se plantea trabajar las nociones geométricas respondiendo a las tres etapas que constituyen los aprendizajes matemáticos? ¿Cuál es el tipo de actividad que mayor número de veces propone la editorial teniendo en cuenta estas etapas?

En el 50% de los proyectos editoriales analizados no se plantea trabajar las nociones geométricas, respondiendo a las tres etapas que constituyen los aprendizajes matemáticos. En ellos, la propuesta de actividades de psicomotricidad o de vivencia con el propio cuerpo, para introducir las nociones geométricas, es casi inexistente. Suelen iniciar su aprendizaje con la manipulación de bloques lógicos, en el caso de las formas, y con la observación y colocación de objetos en diferentes posiciones, en el caso de la orientación espacial.

Y en el 50% restante, por el contrario, sí se proponen tareas que desarrollan las tres etapas. Sin embargo, en la mitad de estos proyectos editoriales no se determina el orden de realización de las actividades. En el otro 25%, sí se determina el orden, ya que las editoriales especifican cuáles son las actividades a realizar antes de las fichas, es decir, las actividades previas o iniciales.

En relación con el tipo de actividad que mayor número de veces proponen las editoriales, son tareas que desarrollan la motricidad fina y tareas que favorecen la representación mental de los conceptos.

¿Se sugiere a los profesores que se realicen actividades previas a las fichas propuestas?

En todas las fichas del 85% de los proyectos editoriales analizados, se propone llevar a cabo actividades previas. En siete de dichos proyectos, no se sigue la secuencia de aprendizaje propuesta por Berdonneau (2008); en los demás, sí.

¿Se sugiere que en algún momento los profesores preparen actividades complementarias?

Todas las fichas del 85% de los proyectos editoriales están acompañadas de al menos una actividad complementaria, y en el resto, sólo para algunas fichas se sugiere realizar alguna. Estas actividades suelen ser de carácter manipulativo, es decir, se trabaja con materiales didácticos y sirven como refuerzo de los contenidos que se desarrollan en las fichas.

¿La editorial propone tareas con diferentes agrupaciones del alumnado?

El agrupamiento en la mayoría de las tareas en 11 de los proyectos editoriales es colectivo (grupo-clase) e individual, y solamente en los tres proyectos restantes se proponen además asociaciones por parejas, tríos en momentos puntuales.

¿La editorial prevé una posible adaptación curricular en las tareas que propone?

En las tareas que proponen 11 de los 14 proyectos editoriales, en ningún caso se prevé una posible adaptación curricular. Sin embargo, en tres de ellos sí se hace y lo hacen adaptando alguna de las fichas planteadas, o incluyendo enunciados multinivel en las fichas; es decir, pueden ser adaptados de forma personalizada a cada niño. Por ejemplo, en (A4-U1-P15) *Proyecto editorial Colorines* (2013), aparecen fotografiados cubos y esferas:

Figura 5. Ejemplo de enunciado multinivel

<p>ACTIVIDAD SOBRE LA FICHA (MULTINIVEL)</p> <p>A) Repasar con el dedo el contorno de cada uno de los objetos fotografiados.</p> <p>B) Repasar el contorno de las esferas y el de los cubos. Ayudarles a que se den cuenta que el resultado es hacer círculos y cuadrados.</p> <p>C) Escribir las palabras ESFERA y CUBO debajo de la forma que corresponda.</p>

Recuperado de "Proyecto editorial Colorines" (2013).

¿Se utiliza un vocabulario matemático preciso en la guía del profesorado?

La terminología geométrica presente en las guías docentes de los 14 proyectos editoriales es la correcta. Tanto en las indicaciones pedagógicas que las editoriales ofrecen a los profesores, como en las fichas del alumnado, se usa lenguaje matemático.

¿Las ilustraciones que aparecen en el proyecto editorial se combinan entre imágenes reales y dibujos?

Tanto en las fichas del alumnado como en los materiales de apoyo, que le presentan al profesor, del 85% de los proyectos editoriales, existe una combinación equilibrada de imágenes reales y dibujos. En cambio, en 15% restante, existe una mayor presencia de dibujos en las fichas del alumnado.

¿Se ejemplifican las tareas con materiales manipulativos, juegos, cuentos y canciones, recursos tecnológicos,... además del material impreso?

En cuatro de los 12 proyectos editoriales, son pocas las tareas que se ejemplifican con materiales manipulativos, juegos, cuentos, canciones, recursos tecnológicos,... Lo que predomina es la propuesta de la creación de situaciones que favorecen la matematización del entorno (buscar formas cuadradas por la clase). En cinco de ellos, la ejemplificación de actividades se percibe de forma moderada. Finalmente, son tres los proyectos editoriales donde son abundantes las fichas que están acompañadas de canciones, juegos, actividades interactivas, poemas, cuentos, actividades con recursos manipulativos (bloques lógicos, plastilina, pelotas, aros,...), actividades de vivencia con el propio cuerpo (recorrer formas geométricas dibujadas en el suelo, colocarse dentro o fuera de un aro,...) y la propuesta al profesor de la creación de situaciones que favorecen la matematización del entorno. Por ejemplo, en (A3-U8-P4), Proyecto editorial *¡Qué idea!*, (2012), se presenta el siguiente poema: El triángulo. Tres lados tiene el triángulo ni uno menos ni uno más y aunque sea muy travieso y te quiera despistar, siempre verás sus tres lados debajo de su disfraz.

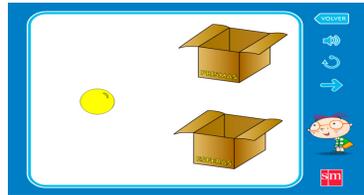
En las actividades realizadas en la pizarra digital, la mayoría de las veces, los conceptos geométricos se presentan de forma similar a la que aparece en el material impreso. Ejemplo: en la actividad interactiva del proyecto editorial *Colorines* que se presenta en la figura 6 (captura de actividad en la pantalla del

ordenador), Nico (el personaje protagonista) pregunta al niño: “¿Me ayudas a ordenar los prismas y las esferas?”. Los niños deben clasificar los cuerpos geométricos colocándolos en la caja correspondiente, al igual que en la actividad de la figura 7 (captura de la tarea en la pantalla del ordenador). Los niños con su propio dedo o con el ratón del ordenador, según esté configurada la pizarra digital, van realizando las clasificaciones, arrastrando los cuerpos geométricos al lugar adecuado. Si se comete algún fallo pueden volver a intentarlo hasta completar con éxito la tarea

Figura 6. Ficha de clasificación de prismas y esferas



Figura 7. Actividad de clasificación de cuerpos geométricos



Recuperado de “proyecto editorial Colorines” (2013).

¿La editorial marca alguna pauta para la evaluación?

Todos los proyectos editoriales analizados ofrecen pautas para la evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumnado. Se proporcionan rúbricas de evaluación inicial, para cada unidad o trimestrales, y se señalan los ítems de evaluación de cada una de las fichas.

CONCLUSIONES

En este punto retomamos las recomendaciones de Berdonneau (2008) en Educación Infantil: los aprendizajes matemáticos se estructuran en tres etapas (actividad motriz global, actividad motriz restringida y finalmente se aborda la fase de representación mental).

Habitualmente, las personas no relacionadas con la educación suponen que los niños en edades tempranas no pueden realizar trabajo matemático (que

implica representación mental); creen que únicamente pueden aprender los primeros números. Además, hasta hace poco se consideraba que las escuelas infantiles ejercían mayoritariamente labores de cuidado. Afortunadamente, se ha avanzado mucho y, en la actualidad, ya es indiscutible la gran capacidad que tienen los niños de Educación Infantil para aprender matemáticas, incluso en el ciclo 0-3. La geometría es una parte de las matemáticas de gran relevancia en estas edades, pero, como ya se ha señalado en la introducción, es a menudo ignorada y minimizada (Clements & Sarama, 2011).

Partiendo de esta idea, en esta investigación hemos podido comprobar que, en los proyectos editoriales analizados, el porcentaje medio de fichas que desarrollan contenidos relacionados con la geometría, del total que desarrollan contenidos matemáticos, es de 29.36%. Podemos concluir que la presencia de la geometría no es muy elevada, si se compara con el resto de actividades matemáticas, y que no se aprecian diferencias destacables entre los tres cursos de Educación Infantil.

Atendiendo a la distribución de las fichas en función del tipo de contenido geométrico que desarrollan, las conclusiones relativas a la orientación espacial reiteran las discutidas en el estudio previo realizado por Berciano, Jiménez-Gestal & Anasagasti (2017). Su aparición se limita a actividades destinadas a la orientación estática y en las que, a partir de la interpretación de información gráfica, se representan trayectos o se localizan objetos o personas. En lo referente a las transformaciones y simetrías, las fichas que desarrollan estos contenidos son escasas, y las editoriales coinciden en comenzar este aprendizaje en el último curso de Educación Infantil. El concepto de simetría no aparece en el currículo de Educación Infantil y, sin embargo, es un contenido matemático adecuado para esta etapa educativa (Clements, Sarama & DiBiase, 2003). Por último, respecto a los contenidos relacionados con la forma, hemos descubierto un claro predominio en todos los proyectos editoriales de fichas referidas al reconocimiento de formas geométricas planas. El resto de los contenidos se presentan con menos frecuencia, y en ningún caso, las editoriales plantean fichas o actividades de cambios de formas a través de deformaciones.

Tomando como punto de referencia las estructuras propias del razonamiento lógico-matemático, se ha podido observar que la mayor cantidad de actividades desarrollan el proceso "identificar". Según Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra (2007), al principio los niños tienen conocimientos aislados. Es necesario emprender el camino de estructuración mental para poder "*hacer matemáticas*". El conocimiento matemático se apoya en las relaciones que se crean entre los objetos, conjuntos de

objetos y situaciones, usando un lenguaje que reduce la complejidad de las cosas reales a algunas propiedades que las caracterizan. Este hecho nos hace reflexionar sobre la necesidad de aumentar el tipo de actividades que desarrollen los procesos “relacionar” y “operar”, debido a que sólo se comienza a aprender matemáticas cuando se establecen relaciones entre los conceptos aprendidos.

En cuanto a la forma en la que se encuentran presentados los contenidos geométricos, son numerosos los proyectos editoriales que proponen una forma de trabajar que no es cíclica. También, son muchos los que plantean algunos de los contenidos desde situaciones poco relacionadas con la vida cotidiana de los niños y con otras materias, presentando los conceptos de forma aislada.

Con respecto a las pautas metodológicas para la enseñanza de la geometría, hemos observado una gran diversidad entre los proyectos editoriales, como ha podido contemplarse en la sección de resultados anteriormente desarrollado. Pero son pocas las editoriales que responden a las orientaciones didácticas actuales sobre la forma más adecuada de enseñar la geometría. En general, no proponen trabajar los contenidos relativos a la forma en una, dos y tres dimensiones desde el principio; tienen muy poco en cuenta que el conocimiento de la geometría en Educación Infantil debe ser abordado prioritariamente desde un enfoque psicomotriz, y proponen muy pocas actividades de este tipo. Se presentan pocos recursos para facilitar la comprensión de los conceptos geométricos.

Las conclusiones a las que hemos llegado sobre el tratamiento de la geometría en Educación Infantil, actualmente, nos encaminan a una futura investigación:

¿Qué cambios habría que realizar en los proyectos editoriales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en la Educación Infantil?

REFERENCIAS

- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona, España: Octaedro-Eumo.
- Alsina, Á. (2010). La “pirámide de la educación matemática”, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 189, 12-16.
- Alsina, Á. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Barcelona, España: Horsori.
- Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.

- Alsina, Á. (2016). Contribuciones de la investigación en educación matemática infantil para el diseño, gestión y evaluación de buenas prácticas. En J.A. Macías, A. Jiménez, J.L. González, M.T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F.J. Ruiz, T. Fernández & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX*, pp. 19-38. Málaga, España: SEIEM.
- Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Alsina, Á., Aymerich, C., & Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas*, 47, 10-19.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Giménez, J., & Torra, M. (2007). *Enseñar matemáticas*. Barcelona, España: Graó.
- Alsina, Á., Novo Martín, M.L., & Moreno Robles, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20.
- Area, M. (1991). *Los medios, los profesores y el currículo*. Barcelona, España: Sendai.
- Berciano, A., Jiménez-Gestal, C., & Anasagasti, J. (2017). Tratamiento de la orientación espacial en los proyectos editoriales de educación infantil. *Educación matemática*, 29(1), 117-140. doi:10.24844/EM2901.05.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona, España: Graó.
- Berthelot, R., & Salin, M.H. (1992). L'enseignement de la géométrie dans la scolarité obligatoire. (Tesis doctoral). Universidad de Burdeos, Francia.
- Boule, F. (1995). *Manipular, organizar, representar: iniciación a las matemáticas*. Madrid, España: Narcea.
- Bredenkamp, S. (2004). Standards for preschool and kindergarten mathematics education. In D. H. Clements, & J. Sarama (eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 77-82). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Canals, M. A. (1992). *Per una didàctica de la Matemàtica a l'escola*. Barcelona, España: Eumo.
- Canals, M. A. (1997). La Geometría en las primeras edades escolares. *Suma*, 25, 31-44.
- Chamorro, M.C. (2008). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Chang, C. C., & Silalahi, S.M. (2017). A review and content analysis of mathematics textbooks in educational research. *Problems of Education in the 21st Century*, 75(3), 235-251.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (2003). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2004). Learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6, 81-89.

- Clements, D.H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: the case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 133-148. doi:10.1007/s10857-011-9173-0.
- Clarke, B.A. (2004). A shape is not defined by its shape: Developing young children's geometric understanding. *Journal of Australian Research in Early Childhood Education*, 11(2), 110-127.
- Colás, M.P. (1998). El análisis cualitativo de datos. En L. Buendía, P. Colás, & F. Hernández (Eds.), *Métodos de investigación en psicopedagogía* (pp. 288-310). Madrid: McGraw-Hill.
- Del Carmen, L., & Jiménez-Aleixandre, M.P. (2010). Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 66, 48-55.
- Diago, P. D., & Arnau, D. (2018). Una herramienta de análisis de los accesos al número propuestos en los libros de texto de infantil. *Épsilon*, 99, 65-74.
- Edo, M. (1999). Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario. *Suma*, 32, 53-60.
- Edo, M. (2005). La Educación Matemática en Infantil. *Educar*, 32, 23-38.
- Eren, R. (2014). A comparative analysis of questions in American, Singaporean and Turkish mathematics textbooks based on the topics covered in 8th grade in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 411-421.
- Fujita, T., & Jones, K. (2002). Opportunities for the development of geometrical reasoning in current textbooks in the U.K. and Japan. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 22(3), 79-84.
- Gagatsis, A. (2013). Young children's understanding of geometric shapes: The role of geometric models. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11, 43-62.
- Garderen, D., Scheuermann, A., & Jackson, A. (2012). Developing representational ability in mathematics for students with learning disabilities: A content analysis of grades 6 and 7 textbooks. *Learning Disability Quarterly*, 35(1), 24-38.
- González, F.E. (2001). Criterios para valorar materiales curriculares: una propuesta de elaboración referida al rendimiento escolar. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 179-212.
- Gonzato, M., Díaz-Godino, J., & Neto, T. (2011). Evaluación de conocimientos didáctico-matemáticos sobre la visualización de objetos tridimensionales. *Educación Matemática*, 23(3), 5-37.
- Gonzato, M., Fernández, T., & Díaz-Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 99-117.
- Grence, T. (2017). ¡Cuánto sabemos! Proyecto de ciclo: El agua. Madrid, España: Santillana Proyectos.
- Halat, E., & Yesil-Dagli, Ü. (2016). Preschool Students' Understanding of a Geometric Shape, the Square. *Bolema*, 30(55), 830-848.
- Hartley, J. (1986). *Designing instructional text*. Londres, Inglaterra: Kogan Page.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Klim-Klimaszewska, A., & Nazaruk, S. (2017). The scope of implementation of Geometric concepts in selected kindergartens in Poland. *Problems of education in the 21st century*, 75(4), 345-353.
- Lacasta, E., & Wilhelmi, M. R. (2008). Juanito tiene cero naranjas. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho, y L.J. Blanco (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 403-414). Badajoz, España: SEIEM.
- López, A. (2007). Libros de texto y profesionalidad docente. *Avances en supervisión educativa*, 6.
- Maggie, M.B. (1994). The theme of individualism in mathematics education: An examination of mathematics textbooks. *For The Learning of Mathematics*, 14(3), 36-42.
- Martínez, J. (1999). *Trabajar en la Escuela. Profesorado y Reformas en el umbral del Siglo XXI*. Buenos Aires, Argentina: Miño y Dávila.
- Martínez, J. (2002). *Políticas del libro de texto escolar*. Madrid, España: Morata.
- Martínez, J. & Rodríguez, J. (2010). El currículum y el libro de texto. Una dialéctica siempre abierta. En Gimeno Sacristán (Ed.), *Saberes e incertidumbres sobre el currículum* (pp. 246-268). Madrid, España: Morata.
- Martínez, S. (1987). *El currículum explícito y el currículum oculto en los libros de texto*. Madrid, España: Librería Pedagógica.
- Monterrubio, M. C., & Ortega, T. (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis de textos escolares de matemáticas. *PNA*, 5(3), 105-127.
- Mora, J.A. (1995). Los recursos didácticos en el aprendizaje de la Geometría. *Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas*, 3, 101-115.
- Muñoz-Catalán, M. C. (2012). *El desarrollo profesional de una maestra novel. Un estudio de caso en un entorno colaborativo centrado en la enseñanza de las Matemáticas*. Saarbrücken, Alemania: LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG.
- National Association for the Education of Young Children & National Council for Teachers of Mathematics. (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. A joint position statement*. Recuperado de https://www.state.nj.us/education/ece/pdf/math/naeyc_nctm.pdf
- NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla, España: SAEM Thales.
- Olmos, G. & Alsina, Á. (2010). El uso de cuadernos de actividades para aprender matemáticas en educación infantil. *Aula de Infantil*, 53, 38-41.
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona, España: Graó.

- Pino, J. & Blanco L. J. (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación a los contenidos de proporcionalidad. *Publicaciones*, 38, pp. 63-88. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/24697/1/479%20n.%2038.pdf>
- Prendes, M.P. (2001). Evaluación de manuales escolares. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 16, 77-100.
- Rico, L., & Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de investigación. En L. Rico, J.L. Lupiáñez, & M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática: Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 1-22). Granada, España: Comares.
- Ruiz, L., García, F.J., & Lendínez, E.M. (2013). La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 95-118.
- Salgado, M., & Salinas, M.J. (2009). El número en los libros de texto de Educación Infantil. En M.J. González, M.T. González, & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 487-497). Santander, España: SEIEM.
- Segarra, L. (2002). El aprendizaje de la geometría. En X. Calvo, C. Carbó, M. Farell, J.M. Fortuny, P. Galera, J.A. Mora, R. Pérez, J. Ruiz, & L. Segarra (Coords.), *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula* (59-64). Barcelona, España: Graó.
- Todolí, D. (2008). Matemáticas, juego y vida cotidiana. *Cuadernos de Pedagogía*, 384, 29-31.
- Van Hiele, P.M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. New York, USA: Academic Press.
- Velázquez, F. (2006). La geometría, una enseñanza imprescindible. *Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas*, 42, 5-10.
- Yesil-Dagli, Ü., & Halat, E. (2016). Young Children's Conceptual Understanding of Triangle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 189-202.

MARÍA-LUISA NOVO

- Dirección:** Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática.
Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid.
Paseo de Belén 1
47011 Valladolid, España
- Teléfono:** (+34) 983 184 498