

Tratamiento de la orientación espacial en los proyectos editoriales de educación infantil

Relevance of Spatial Orientation in the Teaching Projects for Childhood Education

Ainhoa Berciano¹
Clara Jiménez-Gestal²
Jon Anasagasti³

Resumen: Este artículo es un estudio exploratorio sobre el modo en el que se trabaja la orientación espacial en los proyectos editoriales de Educación Infantil más usados en el País Vasco; para ello, se han seleccionado 11 proyectos educativos de un total de 9 editoriales. Tras el análisis del tratamiento de la orientación estática y de la orientación del sujeto en espacios reales en el segundo ciclo de esta etapa educativa, concluimos que, a pesar de evidenciar una gran dispersión en el enfoque utilizado por las editoriales, éstas tratan escasamente la orientación, destacando que en las primeras etapas se hace un mayor hincapié en la orientación estática, introduciendo posteriormente actividades relacionadas con la orientación en espacios reales. Finalmente, planteamos una serie de reflexiones sobre la necesidad de incorporar más actividades sobre orientación en este período educativo.

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2016. **Fecha de aceptación:** 30 de noviembre de 2016.

¹ Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. España. ainhoa.berciano@ehu.eus

² Departamento de Matemáticas y Computación. Universidad de la Rioja. España. clara.jimenez@unirioja.es

³ Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. España. jon.anasagasti@ehu.eus

Palabras clave: *Educación matemática, orientación espacial, proyecto editorial, competencia matemática, Educación Infantil.*

Abstract: Results are reported of an exploratory study of how the teaching projects show the spatial orientation in Childhood Education in the Basque Country; to this end, 9 educational projects from a total of 11 publishers were selected. After analyzing the treatment of static orientation and the orientation of the subject in real spaces in the second cycle of this educational period, we conclude that despite the evidence of a large dispersion in the approach to it, the importance given to orientation is limited, where in the early years there is a greater emphasis on static orientation, and activities related with real spaces are subsequently introducing. Finally, we show some reflections about the need to do more activities about orientation in this Educational period.

Keywords: *Mathematics education, spatial orientation, didactic projects, mathematics competency, Childhood Education*

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, cada vez en mayor medida la información nos llega codificada a través de símbolos e imágenes. Este hecho nos obliga a ser capaces de analizar y descifrar rápidamente dicha información con el fin de extraer todo lo necesario para su correcta interpretación.

Debemos ser capaces de establecer una conexión entre los símbolos, diagramas o representaciones gráficas y su significado en la vida real, obligándonos a establecer puentes de unión entre ambos mundos.

Si además nos centramos en aquellas circunstancias en las que debemos ser capaces de ubicarnos, nuestra aptitud de orientarnos juega un papel fundamental. En este caso, debemos ser capaces de analizar el entorno que nos rodea y establecer sistemas de referencia relativos independientemente de las condiciones en que la información nos llegue, con el fin de realizar una toma de decisiones adecuada.

Por ejemplo, en la información que contiene el plano de un metro, el mapa de la ciudad, la red de recorridos de una línea de autobuses, etc., debemos ser capaces de establecer cuáles son los símbolos relevantes del plano, establecer el sistema de referencia básico para identificar la posición actual en la que nos encontramos, trasladarla a una representación mental de la misma, localizar en

dicha representación la posición final deseada y realizar mentalmente la trayectoria o recorrido que debemos llevar a cabo sobre el mapa o plano dado, con el fin de poder trasladarlo y llevarlo a buen término en el mundo real; todas ellas, tareas asociadas a la capacidad de orientarse.

Pero, ¿cuál es la definición de *orientar/se* y qué relación guarda con las matemáticas?

Para dar respuesta a esta pregunta podemos dirigirnos a la Real Academia Española (RAE), que ofrece 7 definiciones distintas para el verbo “orientar”, de las cuales 4 adquieren especial relevancia dado que involucran la noción de sistema de referencia (concepto importante en Geometría).

- *Colocar algo en posición determinada respecto a los puntos cardinales.*
- *Determinar la posición o dirección de algo respecto a un punto cardinal.*
- *Dirigir o encaminar a alguien o algo hacia un lugar determinado.*
- *Designar en un mapa, por medio de una flecha u otro signo, el punto septentrional, para que se venga en conocimiento de la situación de los objetos que comprende.*

Por otro lado, para poder adquirir las habilidades necesarias relacionadas con la orientación, en el informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) se hace hincapié en la necesidad de incluir una serie de actividades en el ámbito del espacio y forma que estén destinadas a desarrollar esta capacidad (la comprensión de la perspectiva, la elaboración y lectura de mapas, la transformación de las formas con y sin tecnología, la interpretación de vistas de escenas tridimensionales desde distintas perspectivas y la construcción de representaciones de formas) (OCDE, 2012: 20).

Por lo anteriormente descrito, entendemos que es importante trabajar la capacidad de orientarse desde las primeras etapas del desarrollo humano y, consecuentemente, en esta investigación pretendemos estudiar el modo en el que se trata la orientación desde las editoriales en la Educación Infantil.

A fin de llevar a cabo este estudio, hemos seleccionado y analizado los proyectos editoriales más relevantes, bien por su utilización en las aulas de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma del País Vasco, bien por provenir de editoriales de reconocido prestigio a nivel estatal, con un total de 11 proyectos seleccionados de 9 editoriales distintas.

MARCO TEÓRICO

Tal y como muestra la OCDE en su informe PISA, una de las áreas fundamentales en el desarrollo de la competencia matemática es la referente a espacio y forma. En ella se destaca la necesidad de desarrollar destrezas para saber interpretar representaciones planas de nuestro entorno, para poder orientarnos y saber posicionarnos relativamente a un punto dado, para la elaboración y lectura de mapas... (OCDE, 2012). Esta característica forma parte de una de las capacidades del ser humano clasificadas dentro del apartado de visualización y representación espacial (Gonzato, Fernández Blanco y Díaz Godino, 2011).

En particular, atendiendo a la definición dada por Sarama y Clements (2009), cuando hablamos de orientación, lo entendemos tanto por *sentido de la orientación* (“aptitud para situarse correctamente respecto de un determinado punto de referencia”(p. 161-162)), como por la *capacidad de orientar* (“colocar algo en posición determinada respecto a los puntos cardinales, determinar la posición o dirección de algo respecto a un punto cardinal, dirigir o encaminar a alguien o algo hacia un lugar determinado, designar en un mapa por medio de una flecha u otro signo, el punto septentrional, para que se venga en conocimiento de la situación de los objetos que comprende” (p. 161-162)). Es claro que estas dos definiciones hacen alusión a aspectos diferentes de la orientación, por lo que nos referiremos a *orientación estática* cuando hablemos del sentido de la orientación y a *orientación del sujeto en espacios reales* cuando mencionemos la capacidad de orientar(se).

Con respecto a la *orientación estática*, son varios los trabajos de investigación realizados a la fecha, la mayoría de ellos centrados en determinar de modo eficiente la habilidad humana a este respecto. En particular, debemos mencionar el trabajo de Hegarty, Kozhevnikov y Waller (2008), en el que diseñan un test para medir la capacidad asociada a la orientación espacial, validado por experimentos realizados anteriormente por Hegarty y Waller (2004) en los que distinguen entre la capacidad de rotar mentalmente un objeto y la de orientar un objeto en relación con otro dado. Dicho test valora la capacidad que tenemos para ubicar objetos cuando varía nuestra posición y con ella la posición del sistema de referencia que utilizamos para ubicarlos. Posteriormente, Carbonel Carrera (2011), adapta el test de Hegarty *et al.* (2008) a una versión digital con el fin de medir la capacidad de orientación espacial de su alumnado de la carrera de ingeniería y constata que dicha capacidad puede desarrollarse a través de entrenamiento específico, tras el diseño e implementación de una innovación docente.

Con respecto a la *orientación de sujetos en espacios reales*, también son numerosos los trabajos de investigación realizados, entre los que debemos destacar los relacionados con el estudio de la representación del espacio real a través de planos o mapas. En particular, en Gaulin (1985), se muestra una colección de representaciones realizadas por estudiantes para comunicar, en una hoja de papel, la forma de una serie de sólidos multicubos que les son presentados de forma física, concluyendo que es importante a nivel exploratorio familiarizarse con varios tipos de representaciones gráficas de objetos 3D y de sus relaciones, para poder desarrollar algunos aspectos de capacidades relacionadas con el procesamiento visual y la interpretación de información figurativa (ver Fernández Blanco, 2011: 40 y posteriores). En Torres y Climent (2010), se realiza un estudio con alumnado de 1º y 4º de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) sobre representación plana de entornos y uso de símbolos en mapas, concluyendo que hay grandes diferencias entre ambos grupos y que algunas de las dificultades son debidas en gran medida a las características del entorno a representar.

Además, como señalan Gonzato, Fernández Blanco y Díaz Godino (2011: 101), “Berthelot y Salin (1992) identificaron tres categorías de acciones de modo que el sujeto tuviera control de sus relaciones con el espacio: reconocer, describir, fabricar o transformar objetos; desplazar, encontrar, comunicar la posición de objetos; reconocer, describir, construir o transformar un espacio de la vida cotidiana o de desplazamiento”.

Teniendo en cuenta estas acciones, Gonzato, *et al* (2011: 101) determinan tres grandes familias de actividades en el espacio tridimensional: (1) Orientación estática del sujeto y de los objetos, (2) Interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales (relacionadas con la visualización), (3) Orientación del sujeto en espacios reales; y plantean ejercicios prototipo (especificando los conocimientos involucrados en cada una de ellas) para cada una de estas categorías.

Para el caso de la orientación del sujeto en espacios reales, los autores clasifican cada una de estas actividades teniendo en cuenta tres aspectos: el estímulo inicial (espacio real, representación espacial, espacio real+ representación del espacio), la acción inicial (explorar el espacio, observar el espacio/trayecto, interpretación gráfica, relacionar el espacio con su representación espacial) y la respuesta (representación, localización, descripción, física).

Los trabajos mencionados nos muestran la importancia que la comunidad científica otorga al estudio de la orientación espacial y su tratamiento en el aula de matemáticas, en las distintas etapas educativas. Esto, junto con la ya

mencionada importancia que para la vida cotidiana tiene el desarrollo de la capacidad espacial, pone de manifiesto la necesidad del presente estudio.

ASPECTOS CURRICULARES DE LA ORIENTACIÓN

Si restringimos nuestro interés al estudio de la orientación en etapas educativas tempranas, esto es, al aula de Educación Infantil, es importante destacar la relación positiva establecida por la OCDE (2011) entre la asistencia a dicha etapa educativa y el desarrollo de la competencia matemática.

A este respecto, si analizamos las directrices marcadas por la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) sobre el estándar de contenidos de Geometría, éstas quedan resumidas del siguiente modo (NCTM, 2000):

“El aprendizaje de la geometría en todas las etapas educativas debería capacitar para:

- *Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas;*
- *Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación; (Subrayado nuestro);*
- *Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas;*
- *Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas”.*

Lo que deja constancia clara de la importancia de la orientación espacial dentro de dicho bloque. Además, en la etapa Pre K-2 (edades comprendidas entre los 3 y los 8 años), si nos centramos en la capacidad “localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación” (NCTM, 2000: 100), ésta debe capacitar al infante para que sea capaz de:

- *Describir, dar nombre e interpretar posiciones relativas en el espacio y aplicar ideas sobre posición relativa;*
- *Describir, dar nombre e interpretar la dirección y la distancia en los desplazamientos en el espacio y aplicar estas nociones;*

- *Encontrar y denominar “lugares” con relaciones simples como “cerca de” y en sistemas de coordenadas tales como mapas.*

Igualmente, en el currículo de Educación Infantil del País Vasco (EJ/GV, 2009), en la etapa educativa de 3 a 6 años, encontramos los siguientes contenidos relacionados con la orientación espacial (dentro del ámbito de conocimiento del entorno, en el bloque 1 correspondiente al medio físico):

- *Situación de sí mismo y de los objetos en el espacio. Posiciones relativas.*
- *Nociones topológicas básicas (abierto, cerrado, dentro, fuera, cerca, lejos, interior, exterior...) y realización de desplazamientos orientados.*

Estos contenidos hacen mención explícita al dominio básico de la orientación espacial como parte fundamental del desarrollo del infante en esta etapa educativa. Asimismo, dos de los criterios de evaluación establecidos en dicho currículo son:

- *Realiza, con cierta autonomía, recorridos y actividades en los espacios habituales.*
- *Utiliza las nociones espaciales para ubicarse y ubicar objetos.*

que hacen referencia a la capacidad para *orientarse y ubicarse en los espacios en los que habitualmente se desenvuelve, usando de forma apropiada las nociones espaciales básicas.*

TRATAMIENTO DE LA ORIENTACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL

Tal como manifiesta Berdonneau (2008: 142-146), uno de los puntos fundamentales para la construcción del espacio en las/os infantes está constituido por la percepción, las representaciones mentales que tiene de su propio cuerpo y de sus movimientos. Por ello, la motricidad es esencial para la percepción del espacio, esto es, la elaboración de representaciones mentales del espacio se realiza mejor cuando se da una exploración activa del mismo.

Dentro de las características intrínsecas a la orientación espacial, debemos destacar la dificultad que tiene el uso de sistemas de referencia distintos del propio cuerpo para ubicar objetos en el espacio; por lo que, tal como muestra

Berdonneau (2008: 144), es importante que a lo largo de la etapa educativa infantil, se realicen tareas en situación tanto en el mesoespacio (aula, patio,... donde las niñas y niños forman parte del entorno, con objetos reales, tales como balones, sillas, mesas, coches,...) como en el microespacio (donde los infantes pueden manipular objetos como maquetas, miniaturas, etc. normalmente de tamaño menor que la mitad que su estatura). Igualmente, el alumnado debe aprender a entender los sistemas coordinados, para ello necesitan conectar las etiquetas y los números asociados a las mismas y necesitan visibilizar mentalmente una cuadrícula mallada como un espacio bidimensional delimitado por "líneas imaginarias numeradas" (Clements y Sarama, 2009: 114).

LIBROS DE TEXTO Y MATERIALES DIDÁCTICOS EN EDUCACIÓN INFANTIL

Con respecto a los libros de texto, ya hace décadas el informe Cockroft (1985) destacó la importancia que tienen como recurso didáctico, que constituye una ayuda inestimable para el docente y su labor en la práctica del aula; más recientemente Pino Ceballos y Blanco (2008: 64) afirman que "los contenidos curriculares se expresan en los textos o manuales escolares que se utilizan en las aulas de clase como un recurso muy importante (a veces el único) para la implementación del currículo. De esta manera, los libros de texto se constituyen en una herramienta de primer orden para el profesorado".

Aun así, no hemos encontrado ninguna investigación que analice el modo en que se trabaja la orientación en los materiales didácticos de Educación Infantil; por ello, el objetivo principal de nuestra investigación es analizar qué tipo de tareas aparecen mayoritariamente sobre orientación espacial en los materiales didácticos en dicha etapa educativa; más concretamente, queremos:

1. Analizar el número total de actividades que se presentan en cada editorial relativas a la orientación.
2. Clasificar las actividades que aparecen en función del tipo de orientación (estática o en espacios reales).
3. Determinar con qué frecuencia se plantean tareas de orientación estática y de orientación en espacios reales.

METODOLOGÍA

MUESTRA DE PROYECTOS EDITORIALES

La muestra seleccionada consta de los materiales didácticos de 11 proyectos de 9 de las Editoriales más relevantes en Educación Infantil tanto en euskera como en castellano (ver Tabla 1). Para ello, gracias a la colaboración del alumnado de la carrera de Educación Infantil, hemos obtenido la información relativa al proyecto y editorial utilizados en cada uno de los colegios en los que estaban desarrollando las prácticas (así es como se conoce el periodo de tiempo que el alumnado de las carreras de Educación pasa en colegios acompañando a docentes en activo que le tutorizan e inician en la realidad de la práctica docente). De este modo hemos obtenido una visión amplia sobre los proyectos usados en las escuelas infantiles de Bizkaia (una de las provincias del País Vasco). Finalmente, para cada editorial, hemos analizado algunos de los proyectos de los que disponía, y para cada uno de los proyectos, los materiales didácticos referentes a los “cuadernillos” del alumnado, la guía docente y materiales complementarios del segundo ciclo de dicha etapa. Cada proyecto educativo constaba de nueve unidades didácticas, pensadas para ser llevadas a cabo una por mes del curso escolar, integradas por 20 actividades aproximadamente cada una. Esto supone cerca de 200 actividades revisadas por editorial, para encontrar las relativas a la orientación espacial.

HERRAMIENTAS DE CLASIFICACIÓN

Al describir las tareas propuestas por las distintas editoriales, en primer lugar hemos tenido en cuenta la distinción entre orientación estática y orientación del sujeto en espacios reales. Según esta subdivisión y con el fin de responder a los objetivos de esta investigación, hemos considerado la clasificación de tareas involucradas en cada tipo de orientación detalladas por Gonzato *et al.* (2011: 101 y posteriores):

1. **Orientación estática** del sujeto y de los objetos: las tareas que requieren comprender el esquema corporal, identificar y utilizar sus polaridades: arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás, utilizar dicho lenguaje para describir la posición del propio cuerpo, o de otro observador, con

Tabla 1. Proyectos educativos seleccionados (junto con las editoriales, año de publicación e idioma).

Proyecto	Editorial	Año Publicación	Idioma	Código
Urtxintxa	Elkarlanean	2011	Euskera	URT
Fantasia	Aizkorri	1998	Euskera	FAN
Eskola Ibiltaria	Sm	2008	Euskera	ESI
Ukimugi	Ibaizabal	2010	Euskera	UKI
Bitxitarrak	Santillana	2007	Euskera	BIT
Iratxo Xarmangarriak	Haritza Algaida (Grupo Anaya)	2005	Euskera	IRX
Tiktak	Giltza (Grupo Edebe)	2010	Euskera	TIK
Espiral Mágica	Vicens Vives	2010	Castellano	ESM
Volteretas	Sm	2010	Castellano	VOL
Juliana La Rana	Casals	2010	Castellano	CAS
El Viaje De Suso	Santillana	2012	Castellano	EVS

respecto a objetos u otras personas y las posiciones de objetos con respecto a otros objetos. En estas actividades consideramos que los objetos y las personas están inmóviles.

2. **Orientación del sujeto en espacios reales:** tareas que requieren que el sujeto comprenda el espacio donde se sitúa (o donde se sitúa otra persona u objeto), su ubicación y orientación en el espacio. "Orientarse en el espacio" puede significar leer un mapa, un plano o comprender una maqueta de espacios de diferentes tamaños (ciudad, barrio, escuela, aula), describir verbalmente un itinerario entre dos lugares conocidos, dibujar un plano, un mapa o construir una maqueta de un espacio conocido, orientar un mapa con respecto a puntos de referencia fijos en la realidad, o con respecto a los puntos cardinales. También incluimos las situaciones

que requieren que el alumnado lea, construya o utilice un sistema de coordenadas para estudiar las diferentes características de un espacio.

Siguiendo con la clasificación de tareas anteriormente mencionada, para la orientación del sujeto en espacios reales, Gonzato *et al.* (2011) plantean una clasificación según el estímulo inicial, la acción inicial y la respuesta solicitada. Es importante mencionar que para cada acción inicial, se puede dar cualquiera de las cuatro respuestas que los autores mencionan en su texto, pero dado que dicha clasificación será aplicada al estudio de los materiales didácticos de Educación Infantil, hemos descartado dos de las acciones iniciales por su imposibilidad, reduciendo la clasificación del siguiente modo:

- Orientación estática (arriba-abajo, derecha-izquierda, delante-detrás,...): O1.
- Orientación del sujeto en espacios reales: O2.
 - Acción inicial:
 - Observar espacios, trayectos (sin movimiento): A1.
 - Interpretar información gráfica: A2.
 - Respuesta dada:
 - representación del espacio: construir maquetas, planos,...: R1.
 - representación del espacio: de trayectos: R2.
 - localización de objetos y personas: en mapas, planos: R3.
 - localización de objetos y personas con coordenadas: R4.

CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS SEGÚN EDITORIAL

Siguiendo el esquema establecido en el apartado anterior, para estudiar los libros del 2º ciclo de Educación Infantil de cada editorial, hemos diseñado la Tabla 2 completando cada uno de los apartados.

Además, hemos codificado cada tarea relacionada con alguna de las anteriores acciones-respuestas según el código nU-mL-k, donde nU determina la edad para la que está diseñada (por ejemplo, 3U=3Ute=3años); mL indica el libro en el que está (6L=6Liburua= libro 6) y el último número k apunta la página en la que se encuentra la actividad. A modo de ejemplo: 3U-4L-5: la página 5 del libro 4 del material de 3 años (Tabla 3).

Con el análisis de la información detallada de cada proyecto de cada editorial, podemos tener una idea mucho más amplia del tratamiento de la orientación

Tabla 2. Tabla modelo de clasificación de tareas según editorial.

Editorial XXX, libro-proyecto YYY, año publicación ZZZ				
O1				
O2	R1	R2	R3	R4
	A1			
	A2			

Tabla 3. Colección de tareas del proyecto Iratxo Xarmangarriak relacionadas con la orientación.

Editorial HARITZA ALGAIDA (GRUPO ANAYA), proyecto IRATXO XARMANGARRIAK, año publicación 2005				
O1	3U-3L-16 3U-4L-3 3U-5L-11 3U-7L-15 3U-8L-6 3U-9L-4 3U-9L-14 4U-1L-5 4U-3L-15 4U-4L-12 4U-4L-13 4U-6L-14 4U-8L-2 4U-9L-8 5U-2L-6 5U-6L-17			
O2	R1	R2	R3	R4
	A1	4U-7L-9; 4U-OPL-4 4U-1L-16; 5U-6L-6 5U-7L-14		
	A2		3U-5L-13; 4U-1L-8	4U-9L-5; 5U-8L-3 y 4 5U-8L-16; 5U-OPL-8, 9

espacial en Educación Infantil, determinando tanto si dicho tratamiento es relevante como si las tareas tratadas son mayoritariamente de orientación estática o de orientación de sujetos en espacios reales. Esta información ayudaría a los docentes de la etapa educativa a planificar tareas adicionales que suplieran posibles carencias que pudieran tener los proyectos editoriales.

En el Anexo I presentamos algunas de las tareas analizadas, mostrando, por un lado, las indicaciones dadas a las y los infantes y por otro, el tipo de orientación que se trataría.

RESULTADOS

DATOS ABSOLUTOS DEL ESTUDIO

En este apartado desglosamos los datos obtenidos tras el análisis de los 11 proyectos de las 9 editoriales (ver Tabla 1). El estudio lo hemos pormenorizado teniendo en cuenta el tipo de acción y respuestas asociadas (tal como mostramos en la sección anterior) y también la edad idónea de las niñas y los niños para la cual se ha creado el material. Aun así, comenzamos mostrando los datos totales teniendo en cuentas los 3 años educativos, según tipo de orientación (ver Tabla 4).

Tabla 4. Resultados totales por tipo de actividad de orientación y proyecto educativo.

	O1	O2: A1R1	O2: A1R2	O2: A1R3	O2: A1R4	O2: A2R1	O2: A2R2	O2: A2R3	O2: A2R4	O2	TOTAL
URT	2	0	0	0	0	0	15	4	2	21	23
FAN	21	0	0	1	0	14	16	4	3	38	59
ESI	30	0	0	0	0	2	13	28	0	43	73
UKI	18	0	0	0	0	3	8	25	0	36	54
BIT	3	0	0	0	0	1	14	6	2	23	26
IRX	16	0	0	0	0	5	2	4	1	12	28
TIK	10	0	0	1	0	2	3	3	0	9	19
ESM	17	0	0	0	0	7	5	35	0	47	64
VOL	26	0	0	0	0	3	7	11	2	23	49
CAS	9	0	0	0	0	0	4	8	5	17	26
EVS	9	0	0	0	0	1	11	22	4	38	47

TRATAMIENTO DE LA ORIENTACIÓN SEGÚN EDAD DE LAS NIÑAS Y NIÑOS Y EDITORIAL

En primer lugar, si nos fijamos en el tratamiento de la orientación estática y de la orientación del sujeto en espacios reales según año y editorial, debemos destacar la disparidad, entre las editoriales. Además, si nos centramos en cada uno de los proyectos, observamos grandes diferencias en el tratamiento de la orientación, dependiendo del año. Algunas editoriales hacen un mayor hincapié en la orientación estática en cursos inferiores, dando paso a un mayor tratamiento de la orientación en espacios reales en cursos posteriores (este es el caso de EVS, CAS, IRX, BIT, UKI, FAN, URT), pero en otros casos, este hecho no parece ocurrir de modo tan significativo. Incluso se puede observar que en dos de ellas (ESI, TIK) el número de actividades dedicadas al tratamiento de la orientación del sujeto en espacios reales se reduce drásticamente con el paso de los años (ver Gráfica 1 y Gráfica 2).

Igualmente, debemos hacer notar que en la mayoría de los casos analizados hay muy pocas actividades dedicadas tanto a la orientación estática, como a la orientación del sujeto en espacios reales a lo largo de la etapa educativa. Cabe recordar que el número total de actividades, por curso, es cercano a 200.

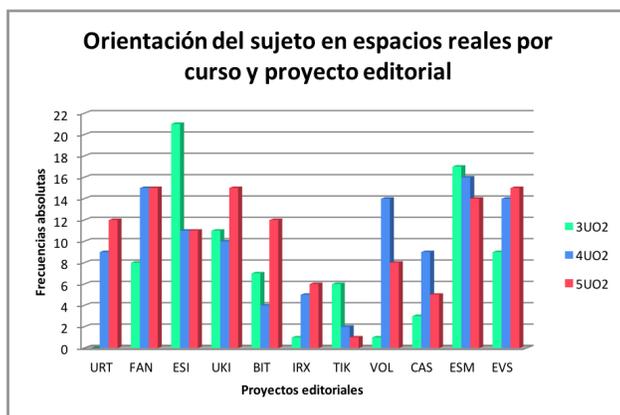
TAREAS PLANTEADAS SEGÚN TIPO DE RESPUESTA DADA A CADA UNA DE LAS ACCIONES DE LA ORIENTACIÓN DEL SUJETO EN ESPACIOS REALES Y EDITORIAL

Veamos ahora, el número de tareas encontradas cuando la acción inicial que se le solicita al infante es observar un espacio, un trayecto determinado, etc. en espacios reales (acción 1), clasificadas por el tipo de respuesta solicitada. En este sentido, queda patente que en su práctica totalidad, las editoriales analizadas no incorporan actividades en las que las niñas/os deban observar espacios, trayectos, etc. siguiendo las instrucciones del/la docente (ver Gráfica 3).

Sin embargo, si se plantean más actividades cuando la acción inicial requerida es interpretar gráficamente (ver Gráfica 4), aunque destacan la mayor parte de las tareas que están asociadas a ubicar personas u objetos en planos o mapas o incluso algunas tareas en las que se usan coordenadas, pero de nuevo se nota una escasez en tareas dedicadas a la orientación del individuo en el espacio y su representación a través de planos, mapas o trayectos.

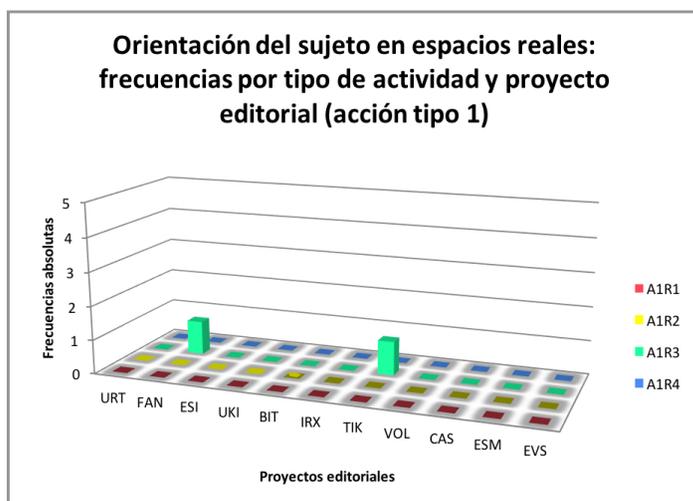


Gráfica 1. Tratamiento de la orientación estática según año y editorial.

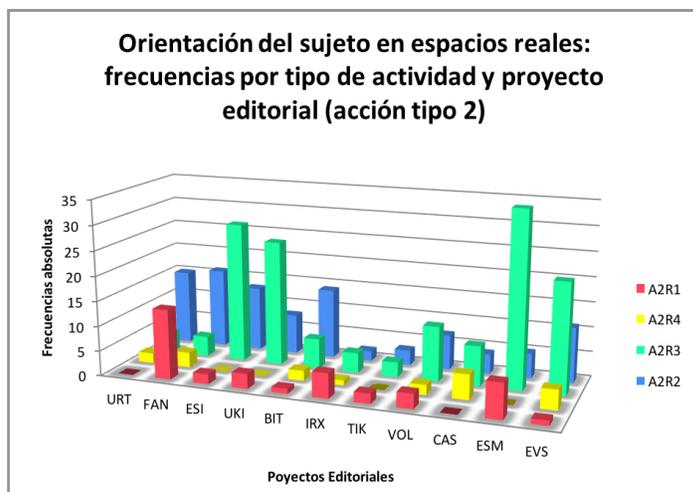


Gráfica 2. Tratamiento de la orientación del sujeto en espacios reales según año y editorial.

Con respecto a las tareas de representación, tal como menciona Chamorro (2005: 140-141), es importante que el alumnado observe su entorno y describa el mismo mediante trayectos, planos, mapas, etc. en edades tempranas con el fin de afianzar y trabajar, aparte de la orientación, aspectos relacionados con la medida, geometría, lógica, estableciendo una relación biyectiva entre el espacio real y el espacio representado. Este aspecto queda bastante desatendido en la mayoría de los materiales didácticos analizados.



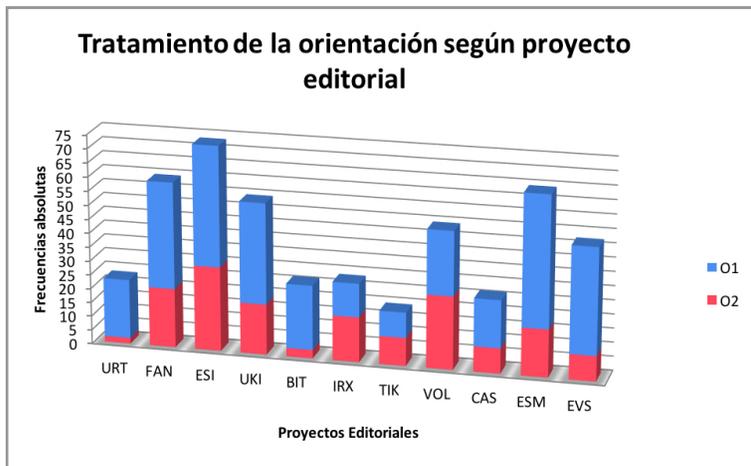
Gráfica 3. Recuento de actividades según acción inicial 1: observación de espacios, trayectos, instrucciones orales.



Gráfica 4. Recuento de actividades según acción inicial 2: según editorial y tipología.

RESULTADOS TOTALES DE ORIENTACIÓN ESPACIAL SEGÚN EDITORIALES

Finalmente hemos querido analizar el tratamiento global realizado por cada editorial con respecto a la orientación estática y la orientación del sujeto en el espacio. Tal como veníamos adelantando, en apartados anteriores, los resultados totales muestran escasez de actividades acerca de la orientación espacial en este ciclo educativo (ver Gráfica 5), con ciertas diferencias entre las editoriales (ya mostradas anteriormente), pero con carencias en común bastante apreciables.



Gráfica 5. Recuento de actividades sobre orientación según editorial y tipología a lo largo del 2º ciclo de Educación Infantil.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A modo de conclusión, con respecto al objetivo principal de esta investigación, destacamos la poca cantidad y variedad en las tareas planteadas a la hora de abordar la orientación espacial en la Educación Infantil, que aparece en los proyectos editoriales analizados, limitándose en la práctica a las destinadas a la orientación estática y ubicación de objetos y personas en espacios conocidos a través de sus representaciones gráficas.

Entendemos que en este nivel educativo, la Educación Infantil, la motricidad es esencial para la percepción del espacio, y la dificultad que entraña el diseño

de actividades escritas como las que analizamos en este estudio. Sin embargo, dada la importancia de los textos y del tiempo que los niños de Educación Infantil invierten en la realización de las fichas de las actividades que los integran, consideramos que es importante que se presente explícitamente un mayor número de tareas de orientación espacial en los mismos. Además, aunque en muchas ocasiones estos aspectos se trabajan en el aula de forma cotidiana tanto en las rutinas como entremezcladas con otras actividades, es importante hacer hincapié en su relevancia.

Somos conscientes de que en Educación Infantil la construcción del conocimiento debe partir desde lo concreto hasta la abstracción, y del mismo modo que en el conteo el conocimiento se construye mejor cuando tenemos objetos para contar, la elaboración de representaciones mentales del espacio se realiza mejor cuando se realiza una exploración activa de este espacio tal como sugiere Berdonneau (2008).

En este sentido, en Berciano Alcaraz, Jiménez-Gestal y Salgado Somoza (2016) se describe el diseño e implementación de una experiencia de aula desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista (Freudenthal, 1991) para trabajar la orientación espacial con niños y niñas de 5 años. En ella, partiendo de un contexto cotidiano y haciendo uso de la exploración del entorno (fomentando la autonomía y la motricidad de los infantes), se pasa de un ejemplo concreto de actividad relacionada con la orientación espacial del sujeto en espacios reales a trabajar la abstracción matemática por medio de tareas de representación de mapas, en los que se describe el recorrido realizado tanto simbólicamente (en papel), como oralmente (a compañeras y compañeros y a la maestra).

Por todo ello, teniendo en cuenta que los materiales didácticos escritos siguen siendo de gran utilidad en el aula, pero muestran un número insuficiente de actividades dedicadas a la orientación espacial (sobre todo cuando se desea trabajar la orientación espacial en espacios reales) consideramos necesaria la incorporación, en los proyectos editoriales, de más actividades que incentiven al alumnado a trabajar su capacidad de orientación espacial desde edades tempranas y, en particular, más tareas que trabajen la orientación en espacios reales. En dichas tareas se debería fomentar: 1) que las niñas y los niños tengan un mayor control de sí mismos y de su entorno; 2) sean capaces de realizar, con cierta autonomía, recorridos y actividades en los espacios habituales y utilizar las nociones espaciales para ubicarse y ubicar objetos; 3) que sean capaces de representar y expresar de algún modo (oralmente, gráficamente, gestualmente,

etc.) a sus compañeros y compañeras tanto posiciones relativas, como trayectos, construcción de planos y mapas, etc.

En este sentido se obtendría un mayor equilibrio entre el número de tareas para trabajar la orientación estática y la orientación en espacios reales, ambas necesarias y complementarias para desarrollar la capacidad de orientación espacial (Gonzato et al. 2011). Mientras este desequilibrio persista, los docentes deberían tenerlo en cuenta y propiciar situaciones de aprendizaje como la mencionada de Berciano Alcaraz et al. (2016).

REFERENCIAS

- Berciano Alcaraz, A., Jiménez-Gestal, C., Salgado Somoza, M. (2016). Tratamiento de la orientación espacial en el aula de Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 93, pp. 31-43.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas Activas (2-6 años)*, Barcelona, España: Graó.
- Carbonell Carrera, C. (2011). "Modelado 3D, Tecnologías de Información Geográfica y Tabletas Digitales, como herramientas de innovación docente para la adquisición de competencias espaciales (orientación espacial) en el ámbito de la Ingeniería Marítima". Tesis Doctoral. España, Universidad de la Laguna.
- Chamorro, M. C. (coord.) (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid, España: Pearson, Prentice Hall.
- Clements, D. H. y Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math. The learning Trajectories Approach*. Nueva York, EEUU: Routledge
- EJ/GV (2009). DECRETO 12/2009, Currículo vasco de Educación Infantil. Consultado el 5 de diciembre de 2015 en: <https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/bopv2/datos/2009/01/0900469a.pdf>
- Fernández Blanco, M^a. T. (2011). "Una aproximación ontosemiótica a la Visualización y el Razonamiento Espacial". Tesis Doctoral. España, Universidad de Santiago de Compostela.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Gaulin, C. (1985). The Need for Emphasizing Various Graphical Representations of 3 Dimensional Shapes and Relations. En *Proceedings of the 9th PME International Conference*, 2, pp. 53-71.

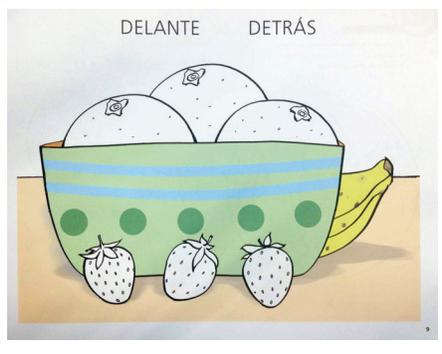
- Gonzato, M., Fernández Blanco, T., Díaz Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, pp. 99-117.
- Hegarty, M., Kozhevnikov, M. y Waller, D. (2008). Perspective taking/Spatial Orientation Test. University of California, Santa Barbara. Consultado el 5 de diciembre de 2014 en: <http://spatiallearning.org/resource-info/spatialabilitytests/ptsot.pdf>
- Hegarty, M., Waller, D. (2004). A Dissociation Between Mental Rotation and Perspective-Taking Spatial Abilities. *Intelligence*, 32 (2), pp. 175-191.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics (Trad. Castellana, Principios y estándares para la educación matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2011), Pisa in Focus 2011/1. Consultado el 5 de diciembre de 2014 en: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PiF1esprevised.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2012). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias. Consultado el 5 de junio de 2015 en: <http://www.mecd.gob.es/inee/Ultimosinformes/PISA-2012.html>
- Pino Ceballos J. y 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. Consultado el 5 de junio de 2015 en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/24697/1/479%20n.%2038.pdf>
- Sarama, J. y Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research. Learning Trajectories for Young Children*. Nueva York: Routledge.
- Torres, J. M. y Climent, N. (2010). Conocimiento sobre orientación espacial en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XIV*, pp. 581-596. Lleida, España: SEIEM.

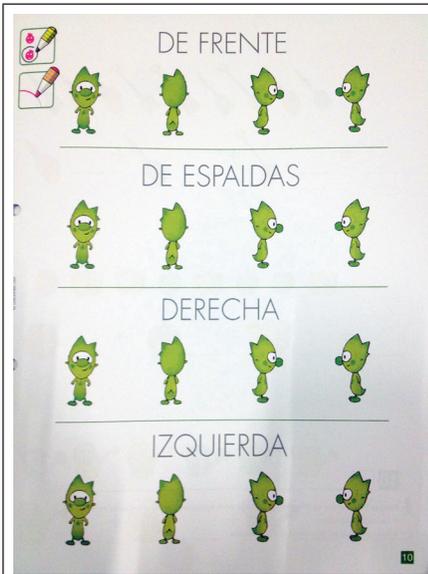
Anexo I

Ejemplos de actividades

Mostramos algunas tareas extraídas de los libros analizados según lo descrito en el apartado “Herramientas de clasificación”; en ellos se puede ver la variedad de ejemplos que pueden ser catalogados en un mismo apartado, al igual que algunos ejemplos “tipo” de tarea solicitada.

Uso de sistema de referencia, orientación estática:

 <p>ARRIBA ABAJO</p>	<p>Unidad 1. Ficha 11. Espiral Mágica 3 años</p> <p>Indicaciones que aparecen en la ficha:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colocar la pegatina del libro en la estantería (arriba) y el adhesivo de la muñeca en el cesto (abajo). -Colorear la niña.
 <p>DELANTE DETRÁS</p>	<p>Unidad 5. Ficha 5. Espiral Mágica 3 años</p> <p>Indicaciones que aparecen en la ficha:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colorear la fruta que está delante del frutero. -Nombrar la fruta que está detrás del frutero. -Repasar las líneas horizontales.
<p>Orientación estática. Espiral Mágica 3 años.</p>	



Unidad 9. Ficha 10. Volteretas 5 años
Indicaciones que aparecen en la ficha:

Pinto se ha colocado en diferentes posiciones para ayudarnos...

- Repasar las palabras.
- Rodear a Pinto en la posición que corresponde.

Orientación estática. Volteretas, 5 años.

Localización de objetos en distintos escenarios:



Unidad 2. Ficha 12. Espiral Mágica 3 años

Indicaciones que aparecen en la ficha:

- Colorear los elementos que pertenecen a la cocina.
- Meter en un círculo los objetos que no deben tocar los niños.
- Tachar los objetos que no deben estar en la cocina.

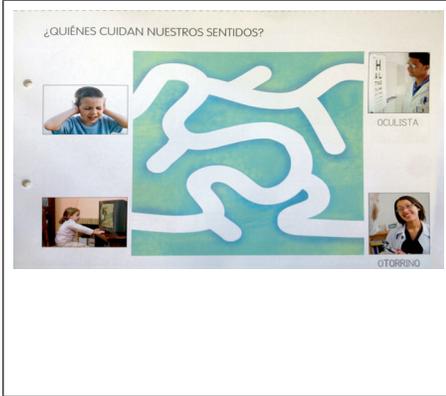
Localización de objetos y personas en planos. Espiral Mágica, 3 años.

	<p>Unidad 3. Ficha 1. El viaje de Suso 4 años</p> <p>Indicaciones que aparecen en la ficha: Suso y Burro han llegado a la ciudad. [...] ¿Cómo lograrán llegar a la calle donde viven?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Escuchar la historia... -Rodear en la escena los lugares donde está escrito el nombre de las calles.
<p>Localización de objetos y personas en planos. El viaje de Suso, 4 años.</p>	

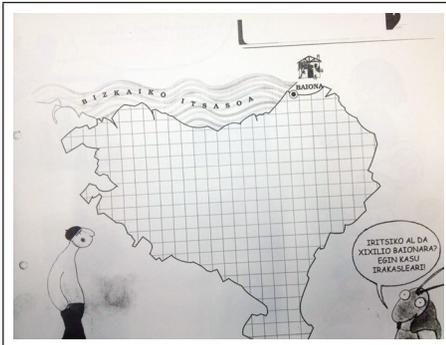
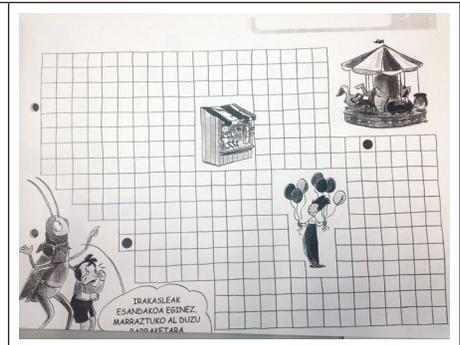
Localización de objetos en sistemas coordenados:

	<p>Unidad 5. Ficha 10. El viaje de Suso 5 años</p> <p>Indicaciones que aparecen en la ficha: Suso está jugando al escondite con Ovja. [...]¿Cómo se podrá esconder? [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> -Buscar y rodear los animales que están escondidos en el gráfico. -Escribir junto a cada foto en qué casilla están escondidos esos animales. -En la parte posterior, pintar el dibujo [...]
<p>Localización de objetos y personas con coordenadas. El viaje de Suso 5 años.</p>	

Realización de recorridos:

 <p>¿QUIÉNES CUIDAN NUESTROS SENTIDOS?</p> <p>OCULISTA</p> <p>OTOLINGÜLOGO</p>	<p>Unidad 1. Ficha 10. El viaje de Suso 4 años</p> <p>Indicaciones que aparecen en la:</p> <p>Profesionales que cuidan los órganos de los sentidos.</p> <p>Algunos niños del colegio usan gafas, como Suso. [...]</p> <p>-Trazar el camino que une a cada niño con el médico que debe visitar en cada caso para revisarse la vista y el oído.</p>
---	---

Realizar el recorrido correspondiente. El viaje de Suso 4 años

 <p>BIZKAIA</p> <p>IRITSIKO AL DA TOKILEKO BAZONABA? EGIN KASU ERAKASLEGARI!</p>	 <p>IRAKASLEAK ESANDAKOA EGINEZ, MARRAZTURKO AL DUZU MARRAZTUBA.</p>
--	---

Seguir instrucciones orales y describir el recorrido. Urtxintxa 5 años.