

Prácticas matemáticas competenciales en Educación Infantil

ÁNGEL ALSINA PASTELLS*
JUAN JOSÉ GARCÍA MARTÍNEZ

En este artículo se argumenta que las primeras experiencias matemáticas juegan un papel importante en la adquisición de la competencia matemática. Desde este marco, en la primera parte se plantea que las prácticas matemáticas incorporen, ya desde la Educación Infantil, el trabajo integrado de los contenidos en conexión con los procesos matemáticos, al poner de relieve las formas de adquisición y uso de dichos contenidos. En la segunda parte se describe una experiencia que, de acuerdo con este planteamiento, favorece el uso comprensivo y eficaz de los conocimientos matemáticos.

Palabras clave: Prácticas matemáticas, Competencia matemática, Contenidos y procesos matemáticos, Conexiones matemáticas, Educación infantil.

Practice Leading to Mathematical Competence in Early Childhood Education

This article contends that the early mathematical experiences play an important role in the acquisition of mathematical competence. Within this framework, the first part suggests that mathematical practice in early childhood education integrates contents with mathematical processes by highlighting ways of acquiring and using those contents. The second part of the article describes an experience that empowers the comprehensive and efficient use of mathematical knowledge, in accordance with this approach.

Key words: Mathematical practice, Mathematical competence, Mathematical Contents and processes, Mathematical connections, Early childhood education.

Las orientaciones contemporáneas en materia de educación matemática señalan la importancia de favorecer la adquisición de conocimientos matemáticos desde las primeras edades, puesto que todos aquellos que comprendan y puedan usar las matemáticas tendrán cada vez más oportunidades y opciones para determinar su futuro. En la declaración conjunta de posición sobre las matemáticas en la Educación Infantil (NAEYC y NCTM, 2013) se indica que para que la competencia matemática de los ciudadanos continúe mejorando, tendrá que darse una atención mucho mayor a las primeras experiencias matemáticas, ya que la investigación acumulada sobre las capacidades y el aprendizaje de los niños en los primeros años de vida confirma que las experiencias iniciales tienen resultados duraderos. La competencia matemática, indican, abre puertas a un porvenir productivo, mientras que su carencia las mantiene cerradas. En este sentido, se insiste en que todos los niños, evitando la idea que las matemáticas son únicamente para unos pocos elegidos, deberían tener la oportunidad y el necesario apoyo para aprender progresivamente conocimientos matemáticos importantes con profundidad y comprensión, ya que nunca hasta el presente había sido mayor la necesidad de entender y ser capaz de usar las matemáticas en la vida diaria y en el trabajo.

Con el objeto de impulsar este planteamiento competencial, en las orientaciones curriculares expuestas en *Principios y Estándares para la Educación Matemática* (NCTM, 2003) se organizan los conocimientos matemáticos en base a diez estándares, de los cuales cinco corresponden a contenidos matemáticos (números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad) y otros cinco a procesos matemáticos (resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación).

En relación a los estándares de contenidos, en las primeras edades se otorga máxima importancia a los números, la geometría y la medida, como puede apreciarse en la figura 1.

Se destaca la comprensión de los números y las diferentes formas de representarlos, la comprensión de las operaciones, la localización de posiciones, las propiedades geométricas de las formas, las transformaciones geométricas y la práctica de medida. Los contenidos de álgebra y análisis de datos y probabilidad deben trabajarse con una frecuencia inferior, a excepción de los patrones, a los que se otorga una relevancia especial. En cualquier caso, un aspecto fundamental es que se menciona que la enseñanza de las matemáticas constituye una disciplina altamente interrelacionada, es decir, cada uno de los bloques se van entrelazando, ninguno se ve por separado ni de forma individual (NCTM, 2003).

Respecto a los procesos matemáticos, que ponen de relieve las formas de adquisición y uso de dichos

contenidos, una de las diez recomendaciones esenciales para que los maestros de Educación Infantil logren una educación matemática de calidad es precisamente utilizar currículos y prácticas docentes que fortalezcan los procesos infantiles de resolución de problemas y razonamiento, así como los de representación, comunicación y conexión de ideas matemáticas (NAEYC y NCTM, 2013). Otros autores (Alsina, 2012a, 2012b; de Castro, Molina, Gutiérrez, Martínez y Escorial, 2012; entre otros) ponen también de relieve el importante papel de los procesos matemáticos en la adquisición de la competencia matemática.

Desde esta perspectiva, en este artículo se aportan algunos avances que permiten ir transformando las prácticas matemáticas de las aulas de Educación Infantil, con el objeto de que se incorpore el trabajo de los contenidos en conexión con los procesos matemáticos para favorecer la adquisición progresiva de la competencia matemática.

El desarrollo de la competencia matemática en Educación Infantil

En una línea similar a las orientaciones americanas, en el marco europeo y estatal también se incide en la importancia de sentar las bases para el aprendizaje de las matemáticas desde la Educación Infantil. Así, por ejemplo, en el documento *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales* de la EACEA P9 Eurydice (2011), se pone de manifiesto que la evidencia procedente de la investigación sobre medidas educativas eficaces para mejorar el rendimiento en matemáticas subraya la necesidad de incorporar el trabajo sistemático de las matemáticas desde la Educación Infantil. Castro (2006)

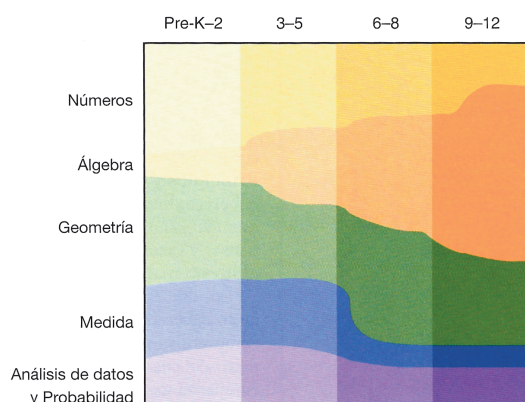


Figura 1. Nivel de atención que deberían recibir los diferentes estándares de contenidos desde *Prekindergarten* al nivel 12 (NCTM, 2003, 32)

señala que es apropiado pensar que la competencia matemática se va conformando desde edades tempranas, ya que las capacidades matemáticas tienen una génesis y van evolucionando hacia una mayor complejidad conforme avanza el desarrollo cognitivo. Desde este punto de vista, se constata que la competencia matemática depende de las capacidades desarrolladas desde la infancia y de cómo se han adquirido (Alsina, 2012a, 2012b).

En los currículos de Educación Infantil de las diferentes Comunidades Autónomas españolas, a pesar de que todavía no existe un acuerdo generalizado sobre la incorporación de la noción de «competencia» (en algunos casos se prefiere usar el término «capacidad»), se comparte la idea que las prácticas docentes de esta etapa educativa deben orientarse hacia la consecución de las competencias. En este sentido, en la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil (MEC, 2007, 1019), se indica que:

La Educación infantil tiene como principal finalidad contribuir al desarrollo físico, afectivo, social e intelectual de niñas y niños en estrecha cooperación con las familias.

En esta etapa el niño pasa de la dependencia del adulto a la progresiva autonomía en la vida cotidiana, y de la individualidad a la relación con los demás a través de diversos aprendizajes. En Educación Infantil se sientan las bases para el desarrollo personal y social de las niñas y los niños y se integran aprendizajes que están en la base del logro de las competencias que se consideran básicas para todo el alumnado.

Desde este modelo funcional sobre el aprendizaje los contenidos se organizan en tres áreas de conocimiento: 1) conocimiento de sí mismo y autonomía personal; 2) conocimiento del entorno; y 3) lenguajes: comunicación y representación. Siguiendo esta organización, en Alsina (2013) se realiza un extracto de los contenidos matemáticos tomando como punto

de referencia los estándares de contenido matemático que se consideran a nivel internacional: numeración y cálculo, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad (NCTM, 2003). En la tabla 1 se presenta una síntesis de dicho análisis.

En las directrices curriculares vigentes aparecen también referencias explícitas a los procesos matemáticos, que han sido analizadas en Alsina (2012a) (tabla 2).

Tradicionalmente estos procesos habían estado poco presentes en las orientaciones curriculares de nuestro país, de lo que se desprende que se había tendido a dar mayor importancia a la adquisición de contenidos (muchas veces de forma poco comprensiva y mecánica) que a los procesos de pensamiento que enfatizan la necesidad de pensar, razonar, argumentar o representar el conocimiento matemático. De acuerdo con la perspectiva contemporánea, en Alsina (2011, 2012a, 2012b) se argumenta la necesidad de un currículo de matemáticas que, además de exponer los contenidos matemáticos que hay que trabajar, dé orientaciones sobre cómo trabajar estos contenidos para facilitar su uso comprensivo y eficaz en diferentes contextos significativos, y se señala que las herramientas que nos proporcionan las matemáticas para lograr esta meta son los diferentes procesos de pensamiento matemático expuestos.

Este nuevo panorama curricular plantea que las prácticas matemáticas incorporen, ya desde la Educación Infantil, el trabajo integrado de los diferentes bloques de contenido, explorando como se potencian y usándolos sin prejuicios. Además, exige trabajar en conexión con los procesos para favorecer la autonomía mental de los niños de Educación Infantil, potenciando la elaboración de hipótesis, las estrategias creativas de resolución de problemas, la discusión, el contraste, la negociación de significados, la construcción conjunta de soluciones y la búsqueda de formas para comunicar planteamientos y resultados. En definitiva, pues, se trata de ayudar a gestionar el conocimiento, las habilidades y las emociones para conseguir un objetivo a menudo más cercano a situaciones funcionales y en contextos de vida cotidiana que a su uso académico. Entramos de pleno, pues, en la noción de competencia matemática, que se define como la habilidad para comprender, juzgar,

hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel (Niss, 2002).

Desde este planteamiento, consideramos que una práctica matemática competencial en Educación Infantil debe partir de las conexiones entre los diferentes bloques de contenido y los procesos matemáticos. El *Centre de Recursos per Ensenyar i Aprendre Matemàtiques* (CREAMAT) del Departament d'En-

senyament de la Generalitat de Catalunya ha elaborado unos indicadores que pueden servir para medir el nivel de riqueza competencial de una actividad concreta o de una pequeña secuencia de actividades: se trata de diez preguntas centradas en la planificación y la gestión de actividades en el aula que se fundamenta, a grandes rasgos, en los distintos procesos

<i>Números y operaciones (cantidades)</i>	Hacen referencia básicamente a tres aspectos: <ul style="list-style-type: none"> — La identificación y, lógicamente, el uso comprensivo de cuantificadores y de cantidades elementales para contar elementos de una colección, así como el inicio de la representación de las cantidades. — La comparación de cantidades. — La observación de cambios sencillos que se producen a nivel cuantitativo en los objetos y en el entorno inmediato a través de dos operaciones básicas (juntar, es decir, añadir, unir o reunir, agrupar, sumar, etc.; y distribuir, es decir, repartir, separar, dividir, etc.). Se omiten para el segundo ciclo las operaciones aritméticas elementales.
<i>Álgebra (cualidades sensoriales)</i>	Hacen referencia básicamente a tres aspectos: <ul style="list-style-type: none"> — La identificación de las características sensoriales de los objetos a partir de su exploración con los diferentes sentidos. — La comparación de estas características sensoriales a partir de dos tipos de relaciones básicas (clasificaciones y ordenaciones). — La observación de los cambios que se producen en los objetos y en el entorno inmediato. Se omiten algunos aspectos importantes que se mencionan en las orientaciones internacionales referentes a la comprensión de los patrones.
<i>Geometría (posiciones y formas)</i>	Hacen referencia básicamente a tres aspectos relativos a la posición: <ul style="list-style-type: none"> — La identificación de posiciones en el espacio, a partir del reconocimiento y verbalización de algunas nociones espaciales básicas como abierto, cerrado, dentro, fuera, arriba, abajo, interior y exterior. — La comparación de posiciones a través de la exploración motriz. — La observación de cambios de posición, también en situaciones de exploración motriz. La alusión a los conocimientos relativos a las propiedades geométricas de las formas es prácticamente nula, y se omite todo el trabajo de comparación de las propiedades geométricas de las formas así como las transformaciones geométricas, es decir, el conjunto de operaciones geométricas que permiten cambiar la posición (giros, simetrías, translaciones) o la forma (deformaciones, composición y descomposición de formas).
<i>Medida (atributos mesurables)</i>	Hacen referencia básicamente a tres aspectos: <ul style="list-style-type: none"> — La identificación de algunos atributos mesurables de los objetos, así como la identificación del paso del tiempo. — La comparación, a través del establecimiento de algunas semejanzas y diferencias, de estos atributos. La observación de cambios sencillos que se producen a través de acciones como juntar, etc.
<i>Análisis de datos y probabilidad (datos y hechos)</i>	Se evidencia que todavía hay una escasa presencia de contenidos de estadística y probabilidad en las orientaciones curriculares nacionales. Aunque se empiezan a señalar algunos contenidos muy relacionados con el conocimiento numérico, como por ejemplo la comparación cuantitativa entre colecciones de objetos, o el uso de la serie numérica para contar, todavía no se explicitan contenidos relacionados con la organización de datos, su representación a través de gráficos sencillos y su posterior interpretación. Tampoco aparecen referencias a nociones elementales de probabilidad (hechos seguros, imposibles, etc.)

Tabla 1. Síntesis de los contenidos matemáticos en la Orden ECI/3960/2007

<i>Resolución de problemas</i>	Se plantea sobre todo en forma de juegos, puesto que tienen unas características muy similares (habitualmente los juegos empiezan con la introducción de una serie de reglas; y para avanzar en el dominio del juego se van adquiriendo técnicas y estrategias que conducen al éxito, tal como pasa en el proceso de resolución de problemas).
<i>Razonamiento y prueba</i>	Se pone de manifiesto en situaciones de manipulación y experimentación libre con materiales diversos, en los que los niños se plantean hipótesis, hacen sus propias comprobaciones, etc.
<i>Comunicación</i>	Aparece insistentemente en las instrucciones curriculares enfatizando el uso progresivo de léxico adecuado; la expresión de ideas de manera oral; la escucha a los demás; etc.
<i>Representación</i>	Se pone de manifiesto que durante la Educación Infantil los niños deben distinguir distintas formas de expresión gráfica e iniciarse en la notación escrita como medio para comunicarse.
<i>Conexiones</i>	Los contenidos relativos a los diferentes bloques de contenido aparecen de forma indistinta en las tres áreas de conocimiento, ofreciendo una visión globalizada y no parcelada de estos diferentes contenidos, como ocurre en etapas posteriores.

Tabla 2. Síntesis de los procesos matemáticos en la Orden ECI/3960/2007

matemáticos que propone el NCTM (2003) (tabla 3).

Desde este punto de vista, a continuación se describe una práctica matemática que se define como competencial, dado que se hace especial hincapié en las conexiones entre contenidos y procesos matemáticos con el objeto de favorecer la comprensión y el uso eficaz de los conocimientos matemáticos en un contexto no matemático.

Una práctica matemática competencial en Educación Infantil: ¿sabes cómo desplazarte por tu ciudad?

En la asignatura «Innovación en Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil»

del Máster Universitario en Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria de la Universidad de Murcia, las maestras y maestros son tutorizados y dirigidos para generar experiencias que relacionen contenidos y procesos, dentro del estudio y matematización del contexto del alumnado de infantil. Con un proceso formativo que durante el curso 2012-2013 ha alcanzado doce sesiones de dos horas de duración, partiendo de los contenidos matemáticos más cercanos a la percepción del alumnado y añadiendo progresivamente otros contenidos y procesos con arreglo a la bibliografía que se les ha ido aportando, especialmente Alsina (2011, 2012a, 2012b), el equipo formado por las maestras Cristina Peñaranda y Nuria Caballero ha diseñado una práctica matemática contextualizada en el Parque de Educación Vial de la ciudad de Murcia, dirigida a alumnos de 3.º de Educación Infantil. Para el diseño de la práctica matemática competencial se han considerado las fases descritas en Alsina (2011) (tabla 4).

Indicadores competenciales	Procesos
<ul style="list-style-type: none"> — ¿Es una actividad que tiene por objetivo responder una pregunta, resolver un reto? La pregunta puede referirse a un contexto cotidiano, puede enmarcarse en un juego, puede tratar de una regularidad o hecho matemático. — ¿Es una actividad que se puede desarrollar de diferentes formas y estimula la curiosidad y la creatividad del alumnado? — ¿Implica el uso de instrumentos varios como por ejemplo material que se pueda manipular, herramientas de dibujo, software, calculadora, etc.? — ¿Se fomenta la autonomía y la iniciativa del alumnado? 	Resolución de problemas
<ul style="list-style-type: none"> — ¿Implica razonar sobre lo que se ha hecho y justificar los resultados? 	Razonamiento y prueba
<ul style="list-style-type: none"> — ¿Se interviene a partir de preguntas adecuadas más que con explicaciones? — ¿Se pone en juego el trabajo y el esfuerzo individual pero también el trabajo en parejas o en grupos que trae a hablar, argumentar, convencer, consensuar, etc.? — ¿Se avanza en la representación de manera cada vez más precisa y se usa progresivamente lenguaje matemático más adecuado? 	Comunicación y representación
<ul style="list-style-type: none"> — ¿Permite aplicar conocimientos ya adquiridos y hacer nuevos aprendizajes? — ¿Ayuda a relacionar conocimientos diversos dentro de la matemática o con otras materias? 	Conexiones

Tabla 3. Relación entre los diez indicadores competenciales (CREAMAT, 2009) y los procesos matemáticos (NCTM, 2000)

<i>Fase 1. Matematización del contexto</i>	<ul style="list-style-type: none"> — En esta fase todavía no intervienen los alumnos. — Consiste en analizar los contenidos matemáticos posibles que pueden trabajarse en el contexto de aprendizaje elegido, y establecer a través de qué procesos pueden trabajarse.
<i>Fase 2. Trabajo previo en el aula</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Se pacta o presenta el contexto de aprendizaje: el patio de la escuela; la plaza del pueblo; etc. — Se inicia un diálogo con los alumnos para recoger sus conocimientos previos y experiencias. — Entre todos se decide el material necesario para documentar el trabajo en contexto: una cámara digital, una cinta métrica, una calculadora, una libreta para anotar los descubrimientos o para dibujar, etc.
<i>Fase 3. Trabajo en contexto</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Los alumnos descubren las matemáticas que hay en el contexto de aprendizaje elegido. — Documentan lo que van descubriendo a través de fotografías, dibujos, anotaciones en la libreta, etc. — El docente interviene haciendo preguntas, sobre todo, más que dando explicaciones.
<i>Fase 4. Trabajo posterior en el aula</i>	<ul style="list-style-type: none"> — Se establece un diálogo con los alumnos para que comuniquen lo que han descubierto, procurando que utilicen un lenguaje matemático adecuado. — Se usan las imágenes como base para trabajar aspectos matemáticos diversos. — Se representa gráficamente el trabajo realizado en contexto a través de un póster, en un papel, etc.

Tabla 4. Fases para aprender a enseñar matemáticas a partir de contextos de vida cotidiana (Alsina, 2011)

En base a estas cuatro fases, la estructuración final de la experiencia ha quedado como sigue.

Matematización del contexto

Para el desarrollo de esta práctica se ha elegido como contexto la excursión a un parque de educación vial, dado que ofrece muchas posibilidades para trabajar y favorecer el uso comprensivo y eficaz de diferentes contenidos matemáticos. El parque se ubica en el Jardín de las Palmeras, concretamente en el Polígono de la Paz (Murcia).

Antes de iniciar el trabajo con los niños las maestras responsables de la práctica matemática realizan un análisis de los contenidos matemáticos que pueden trabajarse en el parque, y también establecen a partir de qué procesos van a trabajarse (tabla 5).

Cabe señalar que las cuestiones que se exponen en la tabla anterior no se plantean en este mismo formato a los alumnos, ya que se trata de cuestiones

cerradas que no permiten la autonomía y la iniciativa del alumnado. Las cuestiones indicadas son únicamente una previsión o una planificación previa que realizan las maestras en relación a los posibles contenidos que pueden aparecer en el trabajo en contexto, y las posibles formas de trabajar dichos contenidos (a través del planteamiento de retos y preguntas que inviten a tener que argumentar y justificar las ideas, el uso de lenguaje matemático adecuado, la representación de las ideas matemáticas, las conexiones con otras áreas de conocimiento, etc.).

Trabajo previo en el aula

La presentación de la actividad en el aula se inicia a través de una asamblea en la que las maestras fomentan la motivación de los niños sobre el tema de la educación vial.

	Resolución de problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación y representación	Conexiones
Cantidades	¿Cuántas señales hay a nuestro alrededor? ¿Cuántas señales son azules? ¿Qué números tienen algunas señales?	Argumentar si hay más señales azules que rojas. Explicar qué indican los números que hay en las señales.	Expresar relaciones cuantitativas que pueden establecerse (por ejemplo: hay más señales azules que rojas).	Área 2: observar con más detalle nuestro entorno. Área 3: argumentar de forma oral las respuestas aportadas. Cualidades sensoriales
Cualidades sensoriales	¿Cómo son las señales de tráfico? ¿En qué señales hay el color rojo?; ¿hay señales con el fondo azul? ¿Qué diferencia hay entre una señal de stop y una de ceda el paso?		Describir en voz alta los rasgos de una señal de tráfico. Representar gráficamente las señales de una colección (por ejemplo, las señales azules)	Área 2: observar los aspectos del entorno que aportan información sobre la educación vial y que no son señales de tráfico, como por ejemplo los pasos de peatones. Área 3: interpretar las distintas señales.
Posiciones y formas	¿Qué recorrido hacemos en el parque? ¿Qué dirección indican algunas de las señales? ¿Qué formas tienen las señales?	Argumentar porqué el parque se recorre de una determinada manera (en función de la dirección que indican las señales, etc.) Justificar las propiedades geométricas de las formas de las señales.	Expresar oralmente el recorrido, usando vocabulario geométrico relativo a los diversos conocimientos espaciales (posición, dirección y distancia). Expresar oralmente las propiedades geométricas de las señales.	Área 2: observar con más detalle nuestro entorno.
Atributos mensurables	¿Cómo podemos medir la altura de la señal de STOP, usando nuestro propio cuerpo?	Justificar cual es la mejor unidad antropomórfica (pie, palmo...) para medir las distintas señales.	Explicar el procedimiento seleccionado para medir las señales. Representar los datos en un papel.	Área 1: hablar de las distintas partes del cuerpo utilizadas para medir. Área 3: explicar oralmente los procedimientos seguidos.
Datos y hechos	¿Cuántas cosas hay en el parque de educación vial que midan menos de tres palmos?; ¿y que midan más?	Razonar como se pueden organizar los datos obtenidos.	Describir los datos recogidos después de medir. Representar los datos en un diagrama de barras.	Área 2: observar con más detalle nuestro entorno.

Tabla 5. Posibles conocimientos matemáticos que pueden trabajarse en el parque de educación vial

Para ello, se utiliza el cuento *Duende Mágico* <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD16/contenidos/aula/textos/pop/pop_3.htm>, del blog *Paso de cebra* <<http://pasodecebra-loc.blogspot.com.es>>, que está directamente relacionado con la educación vial. Este cuento trata de un duende que sale de una caja y cambia todas las señales de tráfico, provocando una revolución en el país mágico donde se encontraba. A través de él, se pretende que los niños entren en contacto con lo que posteriormente se encontrarán en el contexto real adaptado a sus necesidades como es un parque de educación vial.

Durante la asamblea se establece un diálogo sobre diversos aspectos que posteriormente se tratarán en contexto: las formas que tienen las señales (círculo, cuadrado y triángulo); las medidas que se pueden realizar usando unidades de nuestro propio cuerpo (palmo, pie...) ya que a lo largo de la excursión se les va a pedir que realicen distintas mediciones utilizando este tipo de unidades; o el planteamiento de preguntas, puesto que en la excursión van a tener la oportunidad de formularse a un policía local del Ayuntamiento de Murcia.

Finalmente, se les comunica a los niños la excursión que se va a realizar y se repasan, como antes de cualquier excursión, las normas implantadas en clase para las actividades que se realicen fuera del colegio.



Figura 2. Asamblea inicial para recoger conocimientos previos

Trabajo en contexto

Al llegar al parque infantil de tráfico todos los niños se sientan en círculo al igual que se hace en clase para la realización de las asambleas.

En primer lugar, se presenta al padre de un niño de la clase cuya profesión es policía local, el cual se ha ofrecido voluntario para hablar sobre el tráfico de la ciudad y contestar a todas aquellas preguntas que los niños formulen. Una vez haya finalizado la parte en la que interviene este profesional del cuerpo de seguridad del Estado, se observa el contexto que nos rodea, se establece un diálogo sobre las distintas señales, su forma y color, y se explica el significado de algunas de ellas.

Finalmente, se les explican las actividades que se van a desarrollar y se organizan grupos de tres niños. Las actividades consisten en:

- Actividad 1. Analizar cómo son las señales (el color, la forma, su significado, etc.).
- Actividad 2. Contar las señales que hay (cuántas señales hay de cada color, cuántas señales hay de cada forma, comparar de qué color hay más señales, etc.).
- Actividad 3. Hacer el recorrido del parque según las indicaciones de las señales.
- Actividad 4. Medir la altura de las señales.

En las figuras de la 3 a la 6 se muestran algunas acciones que realizan los niños durante la actividad en contexto.



Figura 3. El policía local da explicaciones a los niños

Trabajo posterior en el aula

Para complementar los conocimientos adquiridos, al regresar al aula se comentan los resultados de cada grupo y se analiza lo aprendido. Seguidamente, cada niño destaca lo que le ha llamado la atención con la finalidad de despertar la curiosidad en aquellos niños que no hayan centrado su atención en esos aspectos.

También se construyen señales con el fin de asentar lo aprendido y se distribuyen por el colegio indicando un breve recorrido. Finalmente se presenta una página web que va a estar accesible durante todo el curso en el rincón de ordenador <<http://www.educapeques.com/educacion-vial>>. En esta web hay juegos para seguir trabajando la educación vial, así como las formas geométricas, los colores de las señales, etc. para ampliar los conocimientos adquiridos hasta el momento.



Figura 6. Trabajan la orientación espacial realizando un circuito por el parque

Tomando en consideración los contenidos y procesos matemáticos indicados en las tablas 1 y 2 respectivamente, y también los indicadores competenciales de la tabla 3, los principales aprendizajes que han realizado los niños a través de la práctica descrita son los siguientes:

En relación a los contenidos matemáticos

- Contar con comprensión las señales y darse cuenta de «cuántas hay», así como hacer diferentes relaciones de tipo cuantitativo.
- Comprender para qué sirven los números que hay en las señales de tráfico.
- Analizar las señales desde un punto de vista cualitativo (según su color, etc.).
- Orientarse en el espacio, a través de un circuito.
- Describir las propiedades geométricas elementales de las señales (número de lados, etc.).
- Realizar prácticas de medida de longitud usando unidades antropomórficas.
- Organizar datos correspondientes a los distintos tipos de señales.

En relación a los procesos matemáticos

- Aplicar y adaptar diversas estrategias, a la vez que construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de retos (como por ejemplo



Figura 4. Se familiarizan con el entorno y empiezan a comentar las distintas señales (forma, color y significado)



Figura 5. Diferencian las características de las diferentes señales trabajadas y las miden a través de unidades antropomórficas

usar diferentes unidades para medir la altura de las señales, y establecer cuál es la más eficaz).

- Argumentar ideas matemáticas diversas, usando lenguaje matemático ajustado a sus posibilidades.
- Crear y usar representaciones para organizar y comunicar ideas matemáticas.
- Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos de matemáticos.

La adquisición de los aspectos mencionados se ha realizado a partir del trabajo integrado de los diferentes bloques de contenido en conexión con los procesos, potenciando la actividad heurística, la interacción y el diálogo para co-construir tanto planteamientos como soluciones.

Conclusiones finales

En este artículo se ha pretendido poner de manifiesto que las primeras matemáticas no consisten en pintar cuadrados de color azul y círculos de color rojo en una ficha, ni en escribir números, y mucho menos hacer sumas y restas escritas con lenguaje convencional; sino que se refieren a la exploración de las cualidades sensoriales de los objetos, al contaje de los elementos que hay en el entorno cercano, a la observación de la posición relativa de uno mismo en relación a los objetos o las propiedades geométricas básicas de las formas que les rodean (líneas, figuras y cuerpos), a la práctica de medida de diversos elementos usando unidades todavía no estándares, etc. Dicho de otra manera, las matemáticas a las que todos los niños de las primeras edades deberían tener acceso no son un conjunto de conocimientos descontextualizados que se presentan a través de fichas camufladas de una gran belleza estética, sino que deberían ser unas matemáticas que sirvan para que todos los niños puedan empezar a interpretar el

entorno que les rodea y crear de forma progresiva representaciones con las que puedan trabajar para resolver las situaciones problemáticas que importan.

Diversos trabajos sobre las prácticas docentes en Educación Infantil señalan la discrepancia entre las prácticas matemáticas y las directrices oficiales, como por ejemplo el trabajo de Lacasta y Wilhelmi (2008), en el que se pone de manifiesto un desajuste entre el peso de las matemáticas en las colecciones de fichas y en las directrices oficiales, lo que para estos autores es un indicador de que las nociones matemáticas se confían a este material. También Alsina (2010) y Olmos y Alsina (2010) plantean que los cuadernos de actividades siguen siendo el recurso más utilizado para enseñar matemáticas en las primeras edades, mientras que la matematización del entorno, el uso de materiales manipulables, juegos, etc. se utilizan muy poco. En diversos estudios comparativos entre la enseñanza de las matemáticas y la lengua en las primeras edades, Alsina y Llach (2012) y Llach y Alsina (2012) llegan también a conclusiones similares. Es en este sentido que en este artículo se ha planteado la necesidad de replantear las prácticas matemáticas que se llevan a cabo en el aula de Educación Infantil con el objeto de avanzar hacia prácticas matemáticas más competenciales.

Referencias bibliográficas

- ALSINA, Á. (2010), «La pirámide de la educación matemática. Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática», *Aula de Innovación Educativa*, n.º 189, 12-16.
- (2011), *Aprender a usar les matemàtiques. Els processos matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil*, Eumo Editorial, Vic.
- (2012a), «Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil», *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, vol. 1, n.º 1, 1-14.
- (2012b), «Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades», *Números*, n.º 80, 7-24.
- (2013), «Early Childhood Mathematics Education: Research, Curriculum, and Educational Practice». *Journal of Research in Mathematics Education*, vol. 2, n.º 1, 100-153.

- ALSINA, Á., y S. LLACH . (2012), «La enseñanza de los sistemas externos de representación matemáticos y lingüísticos en la Educación Infantil», *Revista de Investigación Educativa*, vol. 30, n.º 1, 131-144.
- CASTRO, E. (2006), «Competencia matemática desde la infancia», *Pensamiento Educativo*, vol. 39, n.º 2, 119-135.
- CREAMAT (2009), *Preguntes que poden servir d'indicadors del nivell de riquesa competencial d'una activitat*, <<http://phobos.xtec.cat/creamat>>.
- DE CASTRO, C., E. MOLINA, M.ª L. GUTIÉRREZ, S. MARTÍNEZ, y B. ESCORIAL, (2012), «Resolución de problemas para el desarrollo de la competencia matemática en Educación Infantil», *Números*, n.º 80, 53-70
- EACEA P9 EURYDICE (2011), *La enseñanza de las matemáticas en Europa: Retos comunes y políticas nacionales*, Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.
- LACASTA, E., y M. R. WILHELMI (2008), «Juanito tiene cero naranjas», en R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L. J. Blanco (eds.), *Investigación en educación matemática XII*, SEIEM, Badajoz, 403-414.
- LLACH , S., y Á. ALSINA, (2012), «¿Cómo enseñar la notación lingüística y matemática? Un triple enfoque: epistémico, interdisciplinar y sociocultural», *Revista Española de Pedagogía*, n.º 252, 321-335.
- MEC (2007), *Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil*.
- NAEYC y NCTM (2013), «Matemáticas en la educación infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición», *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, vol. 2, n.º 1, 1-23.
- NCTM (2003), *Principios y estándares para la educación matemática*, SAEM Thales, Sevilla.
- NISS, M. (2002), *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project*, Roskilde University, Roskilde.
- OLMOS, G., y Á. ALSINA (2010), «El uso de cuadernos de actividades para aprender matemáticas en educación infantil», *Aula de Infantil*, n.º 53, 38-41.

ÁNGEL ALSINA
Universidad de Girona
<angel.alsina@udg.edu>

JUAN JOSÉ GARCÍA
Universidad de Murcia

* Àngel Alsina, junto con la maestra Fàtima Dalmau, ha sido galardonado con el premio «M. Antònia Canals» 2014, correspondiente a la etapa de educación infantil,

por un trabajo con el mismo planteamiento: trabajar las matemáticas en las primeras edades a partir de contextos de la vida cotidiana.