

La influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en educación infantil

Marta López Dalmau

Colegio Público Miguel Hernández, Castro Urdiales (Cantabria), martaball33@yahoo.es

Ángel Alsina

Universidad de Girona, angel.alsina@udg.edu

Fecha de recepción: 06-10-2015

Fecha de aceptación: 15-11-2015

Fecha de publicación: 30-12-2015

RESUMEN

Se analiza la influencia de tres métodos de enseñanza (los cuadernos de actividades, la manipulación de materiales y los rincones de trabajo) en la adquisición de conocimientos matemáticos de una muestra formada por 149 alumnos de Educación Infantil de seis escuelas públicas. A partir de un estudio cuantitativo con un diseño cuasi-experimental se evalúa el aprendizaje de los alumnos en base a los andamios proporcionados por sus respectivas maestras. Los resultados muestran que el método de enseñanza basado en rincones de aprendizaje favorece la adquisición de conocimientos matemáticos de forma estadísticamente significativa en relación a los otros dos métodos.

Palabras clave: prácticas matemáticas, andamios, métodos de enseñanza, rendimiento matemático, educación Infantil.

The influence of teaching methods on the acquisition of mathematical knowledge in early childhood education

ABSTRACT

The influence of three teaching methods (activity books, manipulation and experimentation and learning corners) on the acquisition of mathematical knowledge is analysed using a sample consisting of 149 early childhood education students from six public schools. Based on a quantitative study with a quasi-experimental design, the amount of student learning is evaluated based on the scaffolding provided by their respective teachers. The results demonstrate that the teaching method based on learning corners contributes to the acquisition of mathematical knowledge in a more statistically significant way than the other two methods.

Key words: mathematics teaching practice, scaffolding, teaching methods, mathematical performance, early childhood education.

1. Introducción

En los centros escolares coexisten diferentes enfoques educativos, algunos de ellos más próximos al aprendizaje mediante la repetición y memorización y otros más cercanos a la actividad heurística y la investigación mediante el uso de materiales, por ejemplo. Cada enfoque depende de una determinada manera de entender la enseñanza, y es este sistema de creencias el que en última instancia determina el uso de un método u otro para enseñar matemáticas a los alumnos de las primeras edades. Para conocer el alcance de estos diferentes métodos en las prácticas de aula, se ha realizado una revisión de los trabajos sobre Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil presentados en la SEIEM desde 1997 hasta 2012 en la que se ha puesto de manifiesto una escasa producción de investigaciones, con un punto de inflexión en los últimos años (Alsina, 2013). Diversos estudios bibliométricos previos muestran que en el contexto internacional se repite esta misma tendencia. Así, por ejemplo, Llinares (2008) indica que la presencia de investigación española en el *JCR-Social Sciences* es reducida, y Sierra y Gascón (2011) concluyen que en el PME (*The International Group for the Psychology of Mathematics Education*) se detecta una presencia considerable de estos trabajos exclusivamente entre los años 1976 y 1986.

Alsina (2013) destaca el aumento de investigaciones que se ha producido en España a partir de 2011, cuando se crea el Grupo de investigación IEMI en el marco de la SEIEM. Hasta la publicación de este estudio, y usando un criterio formal de clasificación en base al contenido matemático, se han detectado tres grandes temas: a) la formación inicial de maestros de Educación Infantil, que se trata desde un enfoque didáctico concreto como la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) o la Educación Matemática Realista (EMR); o bien desde diferentes métodos de formación activa como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o el Aprendizaje Colaborativo; b) la adquisición de conocimientos matemáticos en general, y más concretamente numéricos, con algunos trabajos que se fundamentan ya en un enfoque didáctico concreto, como los realizados desde la TAD o la EMR; y c) las prácticas de aula centradas en contextos de vida cotidiana, juegos, cuentos, fichas, etc. En algunos de estos trabajos se presentan datos sobre el papel que ejerce el método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos: los contextos de vida cotidiana (Alsina, 2012); los materiales y los juegos (Bosch, Castro y Segovia, 2012; de Castro y Flecha, 2012); o las fichas (Lacasta y Wilhelmi, 2008; Lacasta, Lasa y Wilhelmi, 2012), entre otros.

Es desde este marco que hemos diseñado la presente investigación, en la que se analiza la influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en Educación Infantil.

2. Métodos de enseñanza de las matemáticas y andamios en educación infantil

La escasa literatura sobre los métodos de enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil constata que los maestros enseñan esta materia a partir de enfoques diferentes. Baroody y Coslick (1998) distinguen cuatro métodos de enseñanza centrados en la actividad matemática que se desarrolla, sintetizados por de Castro (2007, pp. 64-65):

- *Enfoque de destrezas*: contempla el aprendizaje matemático como la memorización de destrezas básicas a través de la repetición, y el objetivo principal es adquirir un conjunto de reglas, fórmulas y procedimientos. Los alumnos son considerados seres vacíos de contenido e incapaces de comprender por sí mismos la mayor parte de los conocimientos matemáticos. Las tareas que se les proponen no acostumbran a estar muy relacionadas con el entorno cercano y se encuentran alejadas de sus intereses. El hecho de ser un enfoque basado en la repetición de habilidades implica que, aun careciendo de sentido para los alumnos, al final adquieran gran destreza en la ejecución de procedimientos.

- *Enfoque conceptual*: aunque se sigue dando importancia a la adquisición de conceptos, ya se empieza a contemplar la necesidad de comprender y adquirir el aprendizaje de procedimientos. Su objetivo principal es conseguir esta adquisición desde la significatividad y la comprensión de los alumnos. Se entiende la enseñanza como un proceso donde es necesario, en ocasiones, hacer uso de dibujos o materiales manipulativos.
- *Enfoque de resolución de problemas*: se conciben las matemáticas como un espacio en el que, a través de la resolución de problemas contextualizados, los alumnos pueden reflexionar y razonar aquello que les despierta curiosidad. A su vez considera a los niños poseedores de la capacidad de construir sus propios conocimientos. El objetivo principal de este enfoque es introducir a los alumnos en la actividad matemática mediante la resolución de problemas reales y cercanos. El papel del maestro se limita a ser un acompañante en este proceso, entendiendo al alumno como el principal y único protagonista de su aprendizaje.
- *El enfoque investigativo*: es una combinación entre el enfoque conceptual y el de resolución de problemas. Entiende las matemáticas no únicamente como la adquisición de conceptos y procedimientos sino también como un proceso de investigación. Los alumnos deciden el camino que deben recorrer en su proceso de aprendizaje matemático y el maestro es su orientador, que actúa únicamente cuando los alumnos se bloquean ante la tarea que están realizando. El principal objetivo es conseguir que los alumnos, por sí mismo, lleguen a sus propias conclusiones mediante la reflexión, el razonamiento, la representación, la resolución de problemas y la investigación.

Es evidente, pues, que cada enfoque se caracteriza por el uso de unos determinados recursos y estrategias, a la vez que condiciona el tipo de ayudas que se ofrecen a los alumnos para aprender: cuadernos de actividades, materiales manipulativos, etc. Respecto a las ayudas, Wood, Bruner y Ross (1976) introdujeron el término *scaffolding* en el marco de la perspectiva sociocultural para denominar las interacciones de los adultos durante el proceso de aprendizaje de los alumnos. Estas interacciones se consideran una ayuda en el proceso de construcción de conocimiento, y por esta razón, en la literatura hispana se denominan andamios.

Los andamios se conciben como un conjunto de estrategias en el proceso de (aprender a) enseñar matemáticas, un proceso en el que los alumnos usan los instrumentos que tienen a su alrededor para pensar y actuar en una comunidad práctica (Llinares y Valls, 2009). Recientemente, Amiripour, Amir-Mofidi y Shahvarani (2012) han definido los andamios en el aula de matemáticas como las ayudas que ofrece el maestro para que los alumnos puedan situarse en su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y avanzar en su aprendizaje. A medida que los alumnos van adquiriendo confianza y seguridad en sí mismos, el maestro va disminuyendo las ayudas hasta que son capaces de realizar las tareas de forma autónoma.

Luengo y González (2005) exponen que los maestros de matemáticas deberían tener en cuenta sus estilos de enseñanza y adecuarlos a los estilos de aprendizaje de los alumnos. Según de Guzmán (2007), si el maestro no se ajusta a los estilos de aprendizaje que tiene cada alumno difícilmente mejorará el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Gallego y Nevot (2008) defienden que el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los alumnos constituye el primer paso para mejorar las prácticas matemáticas. Es por este motivo que es necesario conocer, repensar y seleccionar los andamios que se ofrecen en las prácticas matemáticas en las primeras edades.

Bliss, Askew, y Macrae (1996), en el estudio de secuencias de aula de enseñanza en matemáticas, ciencias, diseño y tecnología, clasifican los andamios en tres grupos: a) andamios habituales (*actual scaffolds*): la aprobación, la incentivación, la estructuración del trabajo y la organización de los alumnos; b) andamios de apoyo (*prop scaffolds*): proporcionar una sugerencia que ayude a los alumnos en la tarea; y c) andamios localizados (*localised scaffolds*): suministrar ayudas específicas a alumnos que tienen dificultades concretas. Anghileri (2006) establece tres niveles de andamiaje en la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades: nivel 1) el maestro planifica la actividad preparando

materiales adecuados y organizando bien el espacio de la clase para favorecer la manipulación del material y el trabajo colaborativo entre alumnos; nivel 2) se activan estrategias que fomentan la explicación, la revisión y la estructuración, como por ejemplo la modelización, la verbalización, la identificación de contextos significativos o la negociación; y nivel 3) se promueve el desarrollo de un pensamiento de tipo conceptual mediante conexiones y representaciones de conceptos y/o sistemas conceptuales.

Algunas investigaciones sobre Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil en nuestro país han puesto de manifiesto de forma implícita diferentes tipos de ayudas en función del método de enseñanza. Así, en las prácticas de aula que se fundamentan en contextos de vida cotidiana o en situaciones de experimentación y manipulación, el andamio más habitual es plantear buenas preguntas más que dar explicaciones (Bosch, Castro y Segovia, 2012; Alsina, 2012; de Castro y Flecha, 2012). En cambio, las prácticas que se centran en el uso de fichas conllevan una intervención directa dando instrucciones, y se corre el riesgo de que los alumnos no comprendan la utilidad y el sentido de los aprendizajes (Lacasta y Wilhelmi, 2008; Lacasta, Lasa y Wilhelmi, 2012).

Es desde este marco referencial que nos hemos planteado la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cómo influye el método de enseñanza y, más concretamente, los andamios que ofrecen los maestros en el aprendizaje matemático de los alumnos?

Particularmente, el objetivo de esta investigación es analizar la influencia de tres métodos de enseñanza muy extendidos en las aulas españolas de Educación Infantil: a) los cuadernos de actividades (CA), vinculados al enfoque de destrezas; b) las actividades de manipulación y experimentación (ME), relacionadas con el enfoque conceptual; y c) los rincones de trabajo (RT), que combinan los planteamientos de los enfoques de resolución de problemas e investigativo.

3. Método

El estudio que se presenta forma parte de un estudio de mayor envergadura en el que se analizan los andamios que ofrecen los maestros de Educación Infantil en las clases de matemáticas en función de su método de enseñanza, y cómo influyen estos andamios en el aprendizaje de las matemáticas que realizan los alumnos. Para analizar la influencia del método en la adquisición de conocimientos matemáticos se ha usado una metodología cuantitativa, a partir de un diseño cuasi-experimental con un pre-test y un post-test.

3.1. Participantes

En el estudio han participado 149 alumnos de 3º de Educación Infantil de seis Escuelas Públicas de la provincia de Girona y sus respectivas maestras. Se han seleccionado tres maestras de cada metodología (CA, ME y RT). Mayoritariamente ninguna maestra hace uso de una sola metodología sino que combina varias, aunque siempre hay una que se prioriza por encima de las demás.

3.2. Diseño y procedimiento

El diseño del estudio es cuasi-experimental por dos motivos básicamente: por un lado porque los sujetos que participan en el estudio no se seleccionan al azar sino que se tienen en cuenta criterios de inclusión; y por otro lado, porque la investigación que se lleva a cabo hace referencia a un diseño de pre-test y post-test. La finalidad es, como se ha indicado, evaluar el aprendizaje matemático antes y después de la intervención de la maestra de acuerdo con su metodología de trabajo para poder realizar, posteriormente, una comparación estadística entre el aprendizaje de los alumnos y las

posibles variables (metodología, andamios educativos, etc.) que pueden afectar a los resultados académicos de los alumnos.

Para obtener los datos, en primer lugar se realiza una reunión con la dirección de cada escuela y las maestras implicadas para explicarles el estudio y describirles los instrumentos. Se les indica que una vez finalizado el estudio se les proporcionará un informe escrito con los resultados obtenidos.

El pre-test mide la variable dependiente (el rendimiento matemático de los alumnos a mediados de 2º de Educación Infantil), a partir de los informes de evaluación que se entregan a los alumnos. El post-test mide la variable dependiente (el rendimiento matemático de los alumnos a finales de 3º de Educación Infantil), a partir de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT) de Utrecht (Navarro et. al., 2009). Este instrumento consta de 40 ítems divididos en 8 subgrupos de actividades: conceptos de comparación, clasificación, correspondencia uno a uno, seriación, recuento verbal, recuento estructurado, recuento resultante y conocimiento general de los números. Los 4 primeros subgrupos hacen referencia a aspectos relacionales (ítems del 1 a los 20) y evalúan habilidades matemáticas, y los 4 restantes hacen referencia al campo numérico (ítems del 21 al 40) y estiman habilidades numéricas de naturaleza cognitiva.

Una vez obtenidos los datos se calcula el diferencial entre los dos resultados del pre-test y del post-test para determinar el aprendizaje que se ha adquirido a lo largo del ciclo, por lo que en ambas mediciones los datos se agrupan en base a las mismas categorías.

3.3. Análisis de los datos

Se ha usado el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows. La normalidad de la muestra ha sido evaluada con el Test de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas ha sido comprobada con el Test de Levene. La muestra, con normalidad y homogeneidad de varianzas, ha sido analizada con ANOVA de un factor utilizando el Test HSD de Tukey y el Test de Bonferroni para comparaciones múltiples. El criterio de significación ha sido de $p < 0,05$.

4. Resultados

En las Tablas 1 a 4 se muestra la media (M) y desviación típica (DT) del pre-test y el post-test según la metodología para los dos subapartados del Test TEMT (el campo relacional y numérico), así como la puntuación total de todas las pruebas y el nivel de competencia.

Tabla 1. Campo relacional

	n	Pre-test		Post-test	
		M	DT	M	DT
CA	43	4,02	1,42	14,42	3,03
ME	54	4,17	2,07	14,44	3,04
RT	52	4,56	1,76	17,87	1,62

Tabla 2. Campo numérico

	n	Pre-test		Post-test	
		M	DT	M	DT
CA	43	2,88	1,26	11,93	3,67
ME	54	4,43	1,71	11,61	3,67
RT	52	2,56	1,42	15,71	2,87

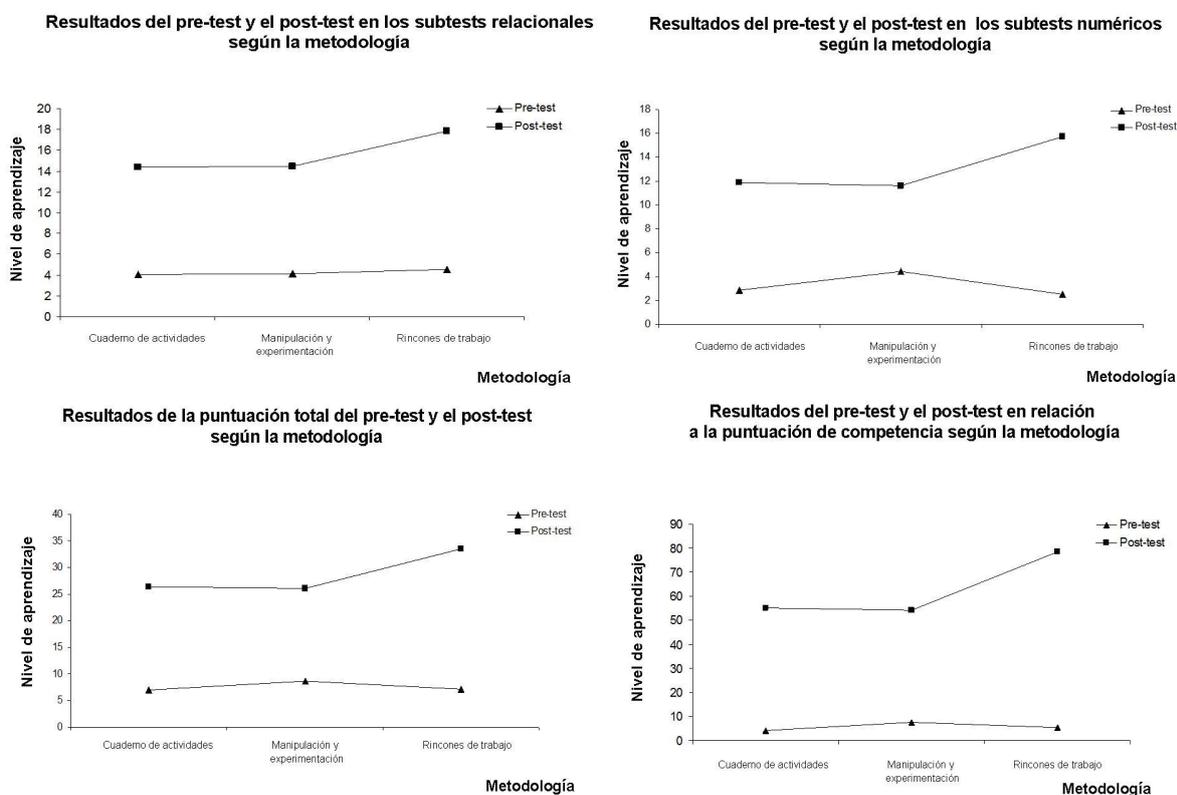
Tabla 3. Puntuación total

	n	Pre-test		Post-test	
		M	DT	M	DT
CA	43	6,95	1,92	26,40	5,51
ME	54	8,59	2,51	26,06	5,45
RT	52	7,13	2,72	33,56	3,85

Tabla 4. Nivel de competencia

	n	Pre-test		Post-test	
		M	DT	M	DT
CA	43	4,19	2,06	55,02	17,04
ME	54	7,54	4,66	54,24	16,59
RT	52	5,27	3,16	78,52	13,33

Las Tablas 1 a 4 muestran las puntuaciones medias obtenidas por los alumnos según el método de enseñanza de sus maestras. Comparando los resultados del pre-test y del post-test se observa claramente una mejora en las puntuaciones, independientemente del método, si bien es cierto que en el post-test los alumnos que han aprendido a partir de RT presentan mejores resultados. En los gráficos 1 a 4 pueden consultarse visualmente los datos obtenidos.



Figuras 1-4. Rendimiento matemático en el pre-test y el post-test según la metodología

En la Tabla 5 se exponen las puntuaciones medias obtenidas en cada campo. Se observa también que los alumnos que han aprendido matemáticas a partir de RT presentan puntuaciones superiores.

Tabla 5. Puntuaciones medias según la metodología

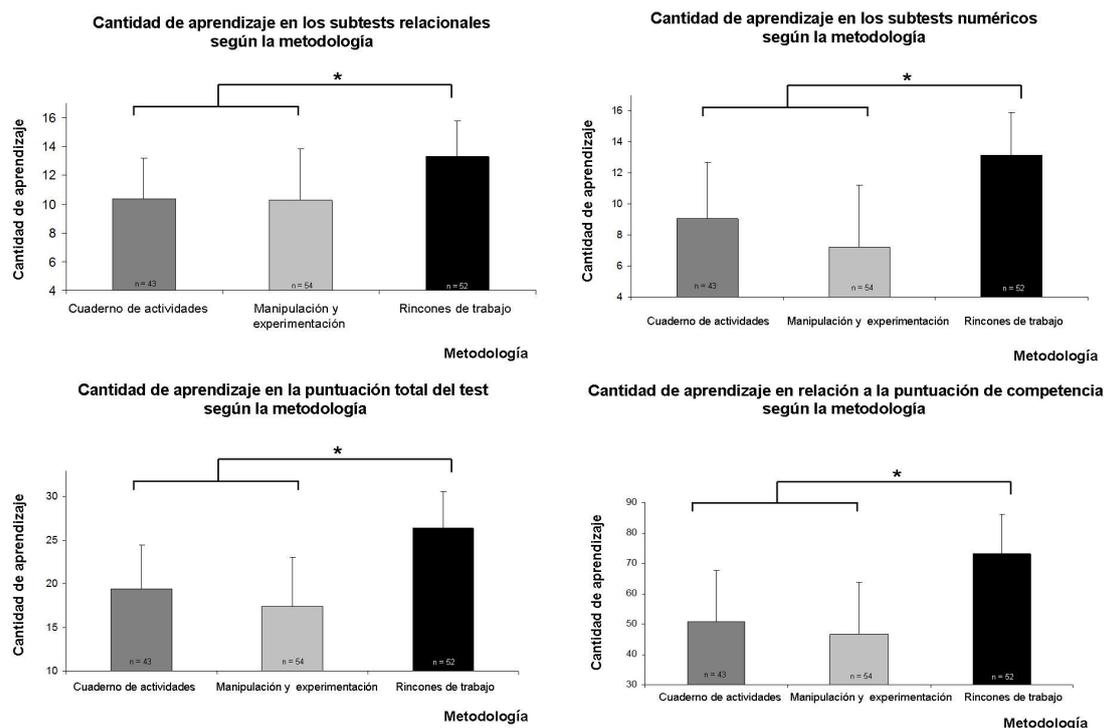
	Metodología	n	M	DT
<i>Subtests relacionales</i>	CA	43	10,40	2,796
	ME	54	10,28	3,542
	RT	52	13,31	2,470
<i>Subtests numéricos</i>	CA	43	9,05	3,651
	ME	54	7,19	4,047
	RT	52	13,15	2,725
<i>Puntuación total</i>	CA	43	19,44	5,030
	ME	54	17,46	5,646
	RT	52	26,42	4,156
<i>Nivel de competencia</i>	CA	43	50,84	16,635
	ME	54	46,70	16,957
	RT	52	73,25	12,955

Finalmente, la Tabla 6 presenta comparaciones múltiples entre las distintas metodologías. Para realizar este análisis se ha usado la prueba ANOVA de un factor utilizando el test HSD de Tukey y el test de Bonferroni para comparaciones múltiples.

Tabla 6. Comparación de métodos según las puntuaciones

Subtest matemático	Comparación de métodos		ANOVA de un factor (Tipo de test aplicado a la ANOVA)	
			HSD de Tukey (Sig.)	Bonferroni (Sig.)
<i>Subtests relacionales</i>	CA	ME	,980	1,000
	ME	RT	,000	,000
	RT	CA	,000	,000
<i>Subtests numéricos</i>	CA	ME	,028	,032
	ME	RT	,000	,000
	RT	CA	,000	,000
<i>Puntuación total del test</i>	CA	ME	,131	,163
	ME	RT	,000	,000
	RT	CA	,000	,000
<i>Nivel de competencia</i>	CA	ME	,398	,589
	ME	RT	,000	,000
	RT	CA	,000	,000

Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre el método RT y las otras dos metodologías ($p < 0,05$). En las Figuras 5 a 8 se exponen gráficamente estos resultados:



Figuras 5-8. Comparación de métodos según las puntuaciones

5. Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos han permitido identificar la influencia de tres métodos de enseñanza muy extendidos en las aulas españolas de Educación Infantil (los cuadernos de actividades; la manipulación y experimentación; y los rincones de trabajo) en la adquisición de conocimientos matemáticos de los alumnos.

En nuestro estudio hemos encontrado que el método de enseñanza de las matemáticas basado en rincones de aprendizaje favorece el aprendizaje de las matemáticas de forma estadísticamente significativa en relación a los otros dos métodos analizados: los cuadernos de actividades y la experimentación y manipulación.

Atribuimos estos resultados al hecho de que en los rincones de trabajo los alumnos han progresado en la adquisición de conocimientos matemáticos a partir de andamios tales como preparar materiales adecuados, organizar bien el espacio, fomentar la verbalización y la representación (Anghileri, 2006); o respetando la ZDP de cada alumno y favoreciendo progresivamente el aprendizaje autónomo (Amiripour, Amir-Mofidi y Shahvarani, 2012).

En los métodos de enseñanza centrados en los cuadernos de actividades en cambio, se tiende a la instrucción matemática, que de acuerdo con estudios preliminares puede dar lugar a que los alumnos no comprendan la utilidad y el sentido de los aprendizajes (Lacasta y Wilhemi, 2008; y Lacasta, Lasa y Wilhelmi, 2012). En esta línea, Martínez Bonafé (2007) expone que este recurso está pensado para la transmisión de conocimientos, y no para la construcción significativa por parte de los alumnos ya que predomina la explicación del docente sobre qué se tiene que hacer. Olmos y Alsina (2010), además de subscribir esta idea, añaden que a menudo los cuadernos de actividades están desvinculados de la realidad de los alumnos, no responden a la diversidad y no permiten trabajar a partir de la ZDP de cada alumno, frenando así la comunicación de experiencias personales, las propias emociones y, en definitiva, la construcción significativa del aprendizaje.

En relación a la manipulación y experimentación, existe una opinión muy extendida según la cual se trata de un método eficaz para el aprendizaje de las matemáticas. Algunos autores que podríamos denominar "clásicos" como Montessori, Piaget, Decroly o Freinet han destacado su importancia en las primeras edades. Para todos ellos, tal como señalan Alsina y Planas (2008), "la manipulación es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes. La manipulación de materiales es en ella misma una manera de aprender que ha de hacer más eficaz el proceso de aprendizaje sin hacerlo necesariamente más rápido" (p. 50). Estos mismos autores sugieren que el uso de materiales es una manera de promover la autonomía del aprendiz ya que se limita la participación de los otros, principalmente del adulto, en momentos cruciales del proceso de aprendizaje. Desde este punto de vista, los malos resultados obtenidos por los alumnos de nuestro estudio que han aprendido matemáticas con este método se justifican probablemente por un desconocimiento o una gestión inadecuada de los materiales en el aula (Vale, 2000) o a su vez por un mal acompañamiento por parte del maestro ofreciendo unos andamios inadecuados ante el alumno y la situación en particular (Onrubia, 1993). Aubanell (2006) mantiene que un objeto pasa por una especie de ciclo vital en su contacto con el mundo escolar: nace como un recurso cuando el maestro descubre en él las posibilidades didácticas; crece inmerso en el ambiente de aula, alimentándose de cosas tan indefinidas como el interés, la implicación, las ganas de descubrir... tanto del alumno como del maestro; y muere cuando, habiendo dado su fruto didáctico, vuelve a ser un objeto. En este ciclo el maestro, pues, tiene un papel fundamental a través de una mediación adecuada (plantear buenas preguntas que despierten la curiosidad; fomentar que los alumnos argumenten sus descubrimientos; favorecer la representación de las acciones, etc.).

Estos primeros resultados deberán ser complementados con el estudio cualitativo de las ayudas proporcionadas por las maestras en función de la metodología de enseñanza, ya que ello va a permitir determinar con mayor detalle qué tipos de ayudas ofrecen las maestras y, por lo tanto, cuales son los andamios que contribuyen en mayor medida a favorecer el desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos de Educación Infantil.

Referencias

- Alsina, Á. (2013). Early childhood mathematics education: Research, curriculum and educational practice. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 100-153.
- Alsina, Á. (2012). Contextos de vida cotidiana para desarrollar el pensamiento matemático en Educación Infantil. En M. Marín y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 409-426). Ciudad Real: SEIEM.
- Alsina, Á. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Amiripour, P., Amir-Mofidi, S. y Shahvarani, A. (2012). Scaffolding as effective method for mathematical learning. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(5), 3328- 3331.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 33-52.
- Aubanell, A. (2006). *Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària*. Recuperado en, <http://www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200506/memories/1005m.pdf>
- Baroody, A.J. y Coslick, R.T. (1998). *Fostering Children's Mathematical Power: An Investigative Approach to K-8 Mathematics Instruction*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bliss, J., Askew, M. y Macrae, S. (1996). Effective teaching and learning: Scaffolding revisited. *Oxford Review of Education*, 22(1), 37-61.
- Bosch, M.A., Castro, E. y Segovia, I. (2012). Pensamiento multiplicativo en los primeros niveles. Una tesis en marcha. En M. Marín y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 229-240). Ciudad Real: SEIEM.

- de Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11, 59-77.
- de Castro, C. y Flecha, G. (2012). Buscando indicadores alternativos para describir el desarrollo del juego de construcción con niños de 2 y 3 años. En M. Marín y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 455-472). Ciudad Real: SEIEM.
- de Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58.
- Gallego, G. y Nevot, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 1(19), 95-112.
- Lacasta, E., Lasa, A. y Wilhelmi, M.R. (2012). Actividad lógica y relacional en Educación Infantil. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M.C. Penalva, F.J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 363 - 373). Jaén: SEIEM.
- Lacasta, E. y 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: SEIEM.
- Llinares, S. (2008). Agendas de investigación en Educación Matemática en España. Una aproximación desde "ISI-web of knowledge" y ERIH. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L.J. Blanco (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XII* (pp. 25-54). Badajoz: SEIEM.
- Llinares, S. y Valls, J. (2009). The building of pre-service primary teachers' knowledge of mathematics teaching: interaction and online video case studies. *Instruction Science*, 37, 247-271.
- Luengo, R. y González, J.J. (2005). Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O. *RELIEVE, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 2(11), 147-165.
- Martínez Bonafé, J. (2007). ¿El libro de texto para la innovación educativa? *Aula de innovación educativa*, 165, 12-14.
- Navarro, J.I., Aguilar, M., Alcalde, C., Marchena, E., Ruíz, G., Menacho, I. y Sedeño, M.G. (2009). *Test de evaluación matemática temprana (TEMT) versión española*. Madrid: Albor-Cohs.
- Olmos, G. y Alsina, Á. (2010). El uso de cuadernos de actividades para aprender matemáticas en educación infantil. *Aula de Infantil*, 53, 38-41.
- Onrubia, J. (1993). Interactividad e influencia educativa en la enseñanza/aprendizaje de un procesador de textos: una aproximación teórica y empírica. *Anuario de Psicología*, 58, 83-103.
- Sierra, T.A. y Gascón, J. (2011). Investigación en Didáctica de las Matemáticas en la Educación Infantil y Primaria. En M. Marín, G. Fernández, L.J. Blanco y M. Palarea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 125-163). Ciudad Real: SEIEM.
- Vale, I. (2000). *Didática da Matemática e formação inicial de professores num contexto de resolução de problemas e de materiais manipuláveis*. Aveiro: Universidad de Aveiro.
- Wood, D., Bruner, J. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

Marta López Dalmau. Maestra de Educación Infantil y Doctora por la Universidad de Girona. Ha trabajado en diversos centros escolares públicos de Catalunya y actualmente lleva a cabo su labor docente en el Colegio Público Miguel Hernández de Castro Urdiales (Cantabria). Su línea de investigación está centrada en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil.

Email: martaball33@yahoo.es

Ángel Alsina. Profesor de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Girona. Sus líneas de investigación están centradas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades y en la formación del profesorado. Ha publicado numerosos artículos y libros sobre cuestiones de educación matemática, y ha llevado a cabo múltiples actividades de formación permanente del profesorado de matemáticas en España y América Latina.

Email: angel.alsina@udg.edu