

FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO EN EL USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS PARA EL DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO

Rafael Bracho-López – Teresa García-Pérez - Noelia Jiménez-Fanjul – Natividad Adamuz-Povedano

ma1brlpr@uco.es - teresagarcia20@gmail.com - noelia.jimenez@uco.es -
nadamuz@uco.es

Universidad de Córdoba (España) – CPR Bembézar (España) - Universidad de Córdoba (España) - Universidad de Córdoba (España)

Tema: IV.1 - Formación Inicial

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primaria (6 a 11 años) - Universidad

Palabras clave: educación primaria, materiales didácticos, sentido numérico, formación inicial

Resumen

Se presentan los resultados de una experiencia desarrollada durante dos cursos académicos, centrada en el aprovechamiento didáctico de unos materiales manipulativos concretos diseñados para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas de primer ciclo de educación primaria desde la perspectiva de la formación inicial del profesorado. El proyecto, en el que han participado profesorado de Educación Primaria, de Didáctica de las Matemáticas, asesores de formación y alumnado universitario y más de 200 niños/as de 1º y 2º de primaria, ha puesto en acción además iniciativas para la formación permanente del profesorado, la experimentación en el aula y la evaluación en el aprendizaje de los materiales objeto de estudio.

1. Introducción

Tanto la coordinadora de esta experiencia, maestra de primer ciclo de educación primaria (en adelante E.P.), como el profesorado del área de didáctica de la matemática de la Universidad de Córdoba y los asesores y asesoras de E.P. del Centro del Profesorado Luisa Revuelta de Córdoba vienen trabajando con materiales manipulativos aplicados a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Es desde este interés compartido y desde el conocimiento mutuo de las experiencias, desde donde partió el planteamiento del proyecto de investigación que nos ocupa, denominado “*Impacto escolar de nuevos materiales didácticos para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas de Primer Ciclo de la Educación Primaria*”, financiado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, que se centra en el análisis del impacto en la enseñanza y aprendizaje de niños y niñas de este nivel educativo del uso sistemático de unos materiales manipulativos originales, ideados y creados por la coordinadora del proyecto, que ya han sido compartidos y validados en numerosas actividades de formación permanente del profesorado de E.P. y que vienen siendo utilizados

habitualmente por la autora con sus pequeños estudiantes con resultados muy satisfactorios. Estos materiales son la caja numérica de unidades, decenas y centenas (UDC), la cinta numérica, el panel numérico, los puntos para contar y sumar y las ruedas de sumas, que se presentarán en nuestra en nuestra comunicación.

En el presente trabajo se realiza un balance de la experiencia fundamentalmente desde la perspectiva de los estudiantes en formación inicial que la han seguido.

2. Fundamentación teórica

No es fácil definir de manera precisa la expresión relativa al sentido numérico. A grandes rasgos, podemos decir que este término hace referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y operaciones, junto con la capacidad para usar esta comprensión de manera flexible para emitir juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles para resolver problemas complejos (Godino, Font y Wilhemlmi, 2009). El desarrollo del sentido numérico se inicia en edades muy tempranas como una actividad cognitiva informal (Ginsburg, 1989) y con el tiempo evoluciona a través de distintas fases adquiriendo niveles diferentes gracias a las experiencias numéricas que enriquecen el aprendizaje (Baroody, 2004).

Por otra parte, Parcerisa (2005) sugiere que es necesario recurrir a medios específicos para poder iniciar a los niños en nuevas ideas, y diseñar actividades apropiadas para suscitar la curiosidad de los alumnos y alumnas y acercarlos a la realidad.

En coherencia con todo ello, nosotros pensamos que la incorporación de materiales didácticos innovadores y motivadores a través de una metodología adecuada, puede ser un vehículo que facilite en buena medida la construcción del sentido numérico en estos primeros años de aprendizaje (Bracho, Maz.Machado, Jiménez-Fanjul y García, 2011; García, Bracho, Maz, Hidalgo, Adrián y Jiménez, 2011).

3. Descripción de la experiencia

Tras la aprobación del proyecto, se conformó el equipo definitivo que ha participado en la investigación incluyendo a los docentes que han implementado los recursos en el aula con su alumnado (Figura 1).

Dentro de una primera fase tuvo lugar el diseño y la fabricación definitiva de los recursos. Para ello se contó con especialistas en la fabricación de materiales didácticos manipulables. Paralelamente se trabajó en el diseño de actividades para el aula y en la metodología para el uso sistemático de los materiales.



Figura 1. Participantes en la experiencia

En una segunda fase se procedió a la formación en el uso didáctico de los materiales manipulativos diseñados, de los maestros y maestras de 1º y 2º de E.P. que han participado en la experiencia. Seguidamente, se inició el proceso secuenciado de incorporación al aula y aplicación del método de investigación.

Paralelamente se procedió también a la formación teórico-práctica en el manejo de estos materiales de los alumnos y alumnas de distintas especialidades de la Facultad de Ciencias de la Educación de Córdoba, desde cuya perspectiva analizaremos la experiencia en este trabajo.

Para todo el desarrollo de la experiencia y, particularmente para la fase de formación del profesorado, se contó con la colaboración del CEP Luisa Revuelta de Córdoba.

El cronograma general del proyecto está resumido en la siguiente tabla:

Tabla 1. Cronograma del proyecto

Primer año (curso 2010-2011)	
•Diseño y preparación de los materiales	•De mayo a septiembre de 2010
•Contacto con el profesorado de los centros •Formación del profesorado •Pretest •Experimentación de los materiales en las aulas •Formación inicial de los estudiantes de magisterio •Posttest •Análisis de los datos •Elaboración de informe parcial	•De octubre de 2010 a junio de 2011
Segundo año (curso 2011-2012)	
•Contacto con el profesorado de los centros •Formación del profesorado •Pretest •Experimentación de los materiales en las aulas •Formación inicial de los estudiantes de magisterio •Posttest •Análisis de los datos •Elaboración de informe final	•De octubre de 2011 a junio de 2012

4. Objetivos

Los objetivos fundamentales del proyecto de investigación han sido dos:

1. Formar a un grupo de profesores en activo y otro grupo de profesores en formación inicial para el uso didáctico de unos materiales educativos diseñados para el desarrollo del sentido numérico en alumnos y alumnas de primer ciclo de E. P., promoviendo la reflexión sobre su interés educativo.
2. Estudiar los efectos del uso sistemático de materiales manipulativos en el desarrollo del sentido numérico en el alumnado de primer ciclo de E. P.

En este trabajo nos centraremos en estos dos objetivos, pero desde la perspectiva de la formación inicial.

5. Metodología

Para la valoración de la formación inicial en el uso didáctico de los materiales manipulativos objeto de nuestro estudio nos hemos centrado en tres grupos de alumnos de la asignatura “Didáctica de las operaciones numéricas y de la medida”, de 2º curso del Grado de E. P. En cuanto al tratamiento de los datos, se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo, que nos servirá para apoyar el análisis cualitativo más adecuado al objetivo previsto en la investigación. Más concretamente, se les ha pasado un cuestionario basado fundamentalmente en escalas Likert a 172 estudiantes, se ha realizado un grupo de discusión en el que participaron 10 de dichos estudiantes y también se recogieron intervenciones en clase y en un hilo creado al efecto en el foro del espacio virtual de la asignatura.

A continuación se presenta una síntesis de los resultados. En el plano expositivo, para ilustrar la narración, se alternarán algunas tablas y gráficos con transcripciones literales extraídas de las grabaciones realizadas en el grupo de discusión.

6. Análisis de las percepciones del alumnado de formación inicial participante

De entrada, la mayoría de los estudiantes no tienen una buena impresión de sus primeros años de aprendizaje matemático. Concretamente, 110 de los 172 estudiantes consultados (63,95 %) afirma que en los primeros años de su experiencia escolar dedicaban la mayor parte de la clase de matemáticas a realizar operaciones aritméticas sin más; tan solo el 27,9 % de los estudiantes consultados había utilizado algún material didáctico para comprender la idea de número o realizar operaciones y, cuando lo

hicieron, fue de forma muy esporádica o puntual, y el 38,37 % reconoce haber finalizado el primer ciclo de la E. P. sin comprender el significado del sistema de numeración decimal (SND).

E3: Yo quiero decir que en mi experiencia tampoco he usado materiales, cuando no entendía algo le preguntaba al profesor y te lo explicaba otra vez, y esto así, y es así.
E1: Yo he echado en falta en mi años de cole que un profesor me explique porqué un problema es así, y que me lo explique de forma que yo lo vea, no que siempre me decían eso es así porque sí, si lo tienes mal se corrige de la pizarra y ya está.

Transcripción 1

Pero tampoco piensan que las cosas hayan cambiado demasiado en los últimos años, así por ejemplo, tras sus contactos en el practicum con la realidad de las aulas hoy día, tan solo el 40,7 % piensa que actualmente se introduce el SND de forma significativa, y el 67,5 % opina que en la actualidad se abusa de las prácticas sobre los algoritmos de cálculo tradicionales sin atender al significado de estos (Figura 2).

E11: Mi profesora de prácticas era muy joven y, sin embargo, explicaba el SND y las operaciones de forma totalmente tradicional. Un día se llevó el ábaco y me sorprendió, pero que va, se lo mostró un momentito a los niños manipulándolo ella y ya está. Los niños ni lo tocaron.
E12: Yo he hecho las prácticas en el colegio donde estudié de pequeñito y las cosas se están haciendo exactamente igual que entonces, parece que no hubiera pasado el tiempo.

Transcripción 2

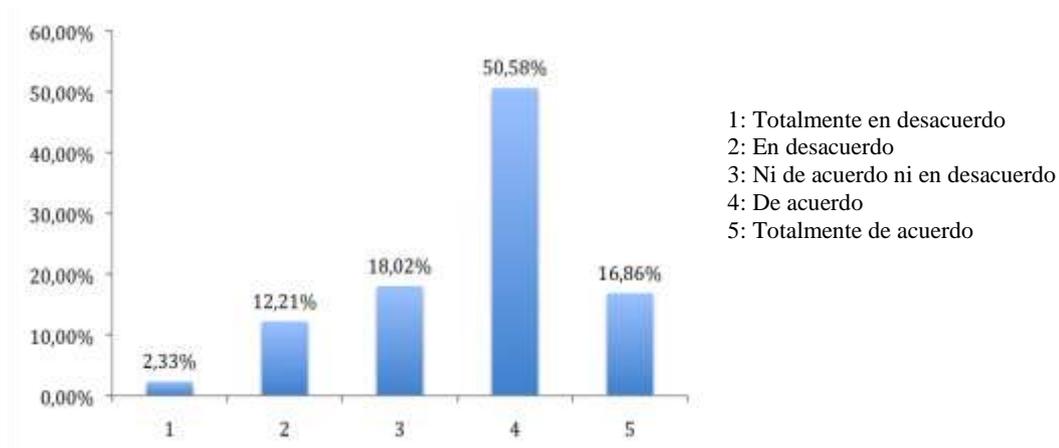


Figura 2. Porcentajes de respuestas al ítem “En la actualidad se abusa de las prácticas sobre algoritmos de cálculo tradicionales sin atender al significado de estos”

Ante esta situación, se justifica en la asignatura “Didáctica de las operaciones numéricas y de la medida” la introducción sistemática de los materiales didácticos manipulativos para la comprensión del SND y el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en el primer ciclo de la E.P., acompañados de toda una metodología que emerge de las

buenas prácticas del profesorado en ejercicio participante en la experiencia, como consecuencia de la metodología de investigación-acción colaborativa utilizada en el proyecto, una iniciativa que el alumnado valora muy positivamente de forma prácticamente unánime (94,2 %).

Tras la experiencia, los estudiantes encontraron muy útil para su futuro profesional el estudio de los materiales manipulativos para el desarrollo del sentido numérico (94,8 %) y manifestaron que la formación teórico-práctica recibida había sido adecuada (92,44 %) (Figura 3).



Ilustración 1. Estudiantes trabajando con la caja numérica UDC

E1: en clase hemos trabajado con simulaciones de cómo haríamos las cosas en el aula, hemos podido interaccionar entre todos y esto ha sido una manera estupenda de aprender. Yo creo que hoy por hoy ya podría intentar hacer cosas, podría probar con el panel y la caja, porque creo que se ha trabajado bastante en clase y se ha explicado muy bien.

E5: Yo creo que lo hemos trabajado muy bien para el tiempo que tenemos. Tenemos muchas referencias que nos pueden ser muy útiles y que nos pueden ayudar en nuestro futuro profesional.

Transcripción 3

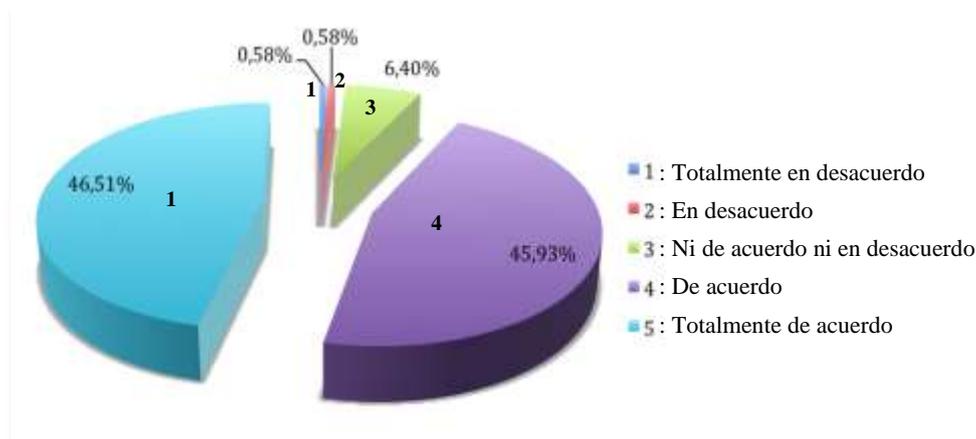


Figura 3. Porcentajes de respuestas al ítem “La formación teórico-práctica recibida sobre el uso de materiales manipulativos para el desarrollo del sentido numérico ha sido adecuada”

Particularmente, el alumnado valoró muy positivamente las prácticas realizadas en pequeños grupos con los propios materiales (95,35 %).

En cuanto al impacto escolar de los materiales en niños de 1° y 2° de E. P., los estudiantes están de acuerdo en que estos recursos didácticos motivan sin duda a los

pequeños estudiantes en su aprendizaje matemático (95,35 %) y facilitan su comprensión del sistema de numeración decimal (94,19 %).

E4: Yo pienso que a un niño pequeño le resulta más didáctico y más divertido aprender matemáticas con objetos que él pueda tocar a hacerlo con una regla matemática que va a ser algo que va a tener que aplicar de forma memorística.

E3: El otro día fui a pasar unos test al colegio La Aduana, y allí están trabajando con los materiales que nos han enseñado en clase y es increíble que un niño de 2° respondiera más rápido de lo que yo podía pensar la pregunta. Lo hacen super rápido y es verdad que se nota que están usando los materiales.

E7: Yo otra ventaja que le veo a los materiales es que aprenden más rápido. En el cole donde fuimos a pasar los test de segundo, tenían una agilidad de cálculo mental impresionante. Ya sabían multiplicar, veías que no tenían problema ninguno, hombre había excepciones, pero en general eran así.

Transcripción 4

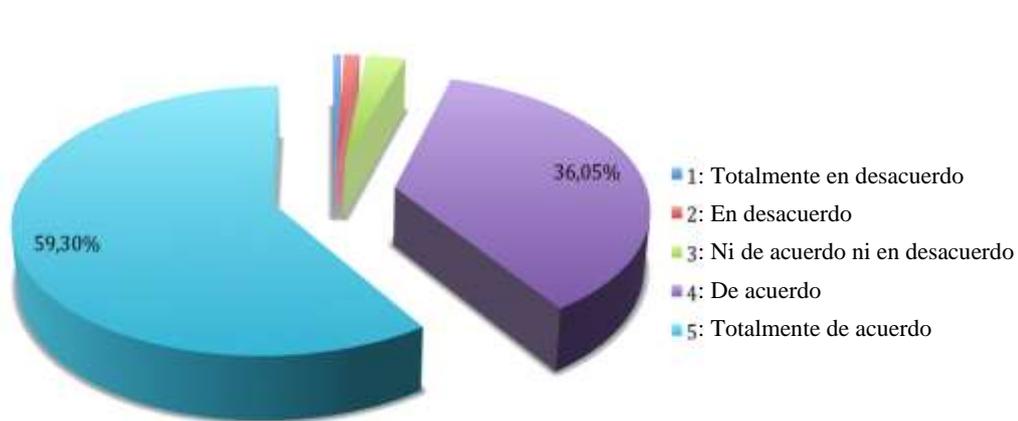


Figura 4. Porcentajes de respuestas al ítem “Los materiales manipulativos estudiados motivan al alumnado en su aprendizaje de los

Ellos piensan que estos resultados tan evidentes también han de repercutir positivamente en la motivación del profesorado por su trabajo (90,7 %)

A6: Como docente yo creo que te tienes que sentir muy bien cuando encuentras algo que funciona y los niños aprenden mejor, el problema es que dentro de un mismo colegio unos profesores los usan y otros no, creo que los padres se te echarían encima diciendo porqué con sus hijos no.

Transcripción 5

En cuanto a los aspectos que pueden dificultar la implementación de estos recursos didácticos en las aulas, los estudiantes destacan la necesidad de formación, la falta de voluntad innovadora de buena parte del profesorado, la escasez de referencias metodológicas, la poca costumbre de coordinación entre el profesorado y la resistencia al cambio de las familias en algunos casos.

A4: Yo creo que el problema está en que los maestros no están formados y entonces siguen los mismos métodos de siempre. Yo, quizá si no hubiera estado en estas clases, seguiría enseñando igual que siempre y no usaría este tipo de materiales.

E9: Yo veo que muchos profesores están muy acomodados y el uso de estos materiales

supone romper con esa rutina y requiere mucha implicación.

E7: Yo creo que si se comercializaran estos materiales junto con una guía de uso y actividades se facilitaría mucho su uso, ya que muchos maestros no se lanzarán a usarlos porque se sienten inseguros.

E3: Cuando los niños lleguen a casa y le cuenten a sus padres cómo suman con los palitos de una caja, muchos dirán: “pero bueno, ¿dónde están las cuentas de toda la vida?”.

Transcripción 6

7. Conclusiones

En los primeros años del aprendizaje escolar se hace necesaria la utilización de recursos manipulativos para la construcción del conocimiento matemático, un aspecto de la enseñanza para el que buena parte del profesorado de primer ciclo de E. P. necesita formación.

La investigación-acción colaborativa como metodología de trabajo es un medio ideal que, partiendo de unas necesidades de innovación en el aula, hace posible la unificación de intereses en pro de la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En nuestro caso este trabajo colaborativo ha contribuido de forma sumamente positiva a la formación inicial de futuros maestros en el uso de los materiales manipulativos que se estudian.

8. Bibliografía

- Baroody, A. J. (2004). The developmental bases for early childhood number and operations standards. In D. H. Clements & J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 173- 219). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bracho, R., Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. y García, T. (2011). Formación del profesorado en el uso de materiales manipulativos para el desarrollo del sentido numérico. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 28, 41-60.
- García, T., Bracho, R., Maz, A., Hidalgo, M.D., Adrián, C. y Jiménez, N. (2011). Una experiencia de formación, innovación e investigación en torno a la utilización de materiales manipulativos para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas de Primer Ciclo de educación Primaria. Margelí et al. (Eds.), *Actas de las XV JAEM* (CD). Gijón, Spain.
- Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic (2ª edición)*. Austin, TX: PRO-ED.
- Godino, J. D., Font, V. y Wilhelmi, M. (2009). El sentido numérico como articulación flexible de los significados parciales de los números. En J. M. Cardeñoso y M. Peñas (2009), *Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico* (pp. 117- 184). Granada: SAEM Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Parcerisa (2005). *Materiales para la docencia universitaria*. Barcelona. Octaedro.