

# USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS Y DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO EN PRIMARIA

## Use of teaching resources and development of number sense in Primary Education

Alexander Maz-Machado, Cristina Adrián Jiménez

Universidad de Córdoba

### Resumen

*Este trabajo analiza si la utilización de materiales manipulativos favorece el desarrollo del sentido numérico en el alumnado de 1º de Educación Primaria en un centro público de Educación Infantil y Primaria en la provincia de Córdoba. Para detectar las posibles diferencias que manifiesta el alumnado que los utiliza respecto a otro que no lo hace, se tomaron datos cuantitativos mediante un test al finalizar el curso académico. El test aplicado se denomina TEMA-3 (Test de Competencia Matemática Básica). La prueba valora dos aspectos, uno basado en la matemática formal y otro en la informal. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas debidas a la utilización de los materiales manipulativos.*

**Palabras clave:** *Sentido numérico; Materiales manipulativos; educación primaria; competencia matemática.*

### Abstract

*The present study examine whether the use of manipulative materials fosters the development of number sense from the students in 1st year in Primary Education form a public Kindergarten and Primary school located in the province of Córdoba. In order to detect the posible differences between students who employ this materials and those who do not, some quantitative data were collected by means of a test at the end of the academic year. The test is called TEMA-3 (Basic Mathematics Competence test). It focuses on two aspects, the first one based on the formal mathematics and the other one on the informal mathematics. No statistically significant difference was noted due to the employment of the manipulative materials.*

**Keywords:** *Number sense; manipulative materials; Primary Education; Mathematical competence.*

### INTRODUCCIÓN

Desde sus primeros años de aprendizaje, los niños y niñas tienden a utilizar de manera natural sus habilidades de pensamiento para ordenar sus mundos, usando para ello las matemáticas y la lógica; por ello, el uso de una metodología adecuada resulta fundamental en los inicios del complejo y largo proceso de la construcción del pensamiento matemático.

El sentido numérico no es conocimiento que se enseñe, por ello no es fácil definir de manera precisa la expresión relativa al “sentido numérico”. En términos generales hace referencia a varias capacidades importantes de la persona, “incluyendo cálculo mental flexible, estimación numérica y razonamiento cuantitativo” (Greeno, 1991, p. 170).

Por tanto, se refiere 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.

Maz-Machado, A., y Adrián, C. (2014). Uso de materiales didácticos y desarrollo del sentido numérico en primaria. En J. L. González, J. A. Fernández-Plaza, E. Castro-Rodríguez, M. T. Sánchez-Compañía, C. Fernández, J. L. Lupiáñez y L. Puig (Eds.), *Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática - 2014* (pp. 109-114). Málaga: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales y SEIEM.

El National Council of Teachers of Mathematics identificó cinco componentes que caracterizan el sentido numérico: significado del número, relaciones numéricas, tamaño de los números, operaciones con los números y referentes para los números y cantidades. Para adquirir un buen sentido numérico es necesario alcanzar destrezas relacionadas con el cálculo mental, estimación del tamaño relativo de los números y del resultado de operaciones con los mismos, reconocimiento de las relaciones parte-todo, conceptos de valor posicional y resolución de problemas. Expresiones como “sentido numérico”, “conciencia numérica” o “pensamiento numérico” se están imponiendo con fuerza en los estudios actuales sobre el conocimiento matemático.

El sentido numérico se desarrolla cuando los estudiantes comprenden el tamaño de los números; piensan sobre ellos y los representan de diferentes maneras; utilizan los números como referentes y desarrollan percepciones acertadas sobre los efectos de las operaciones con números. (Sowder,1992, p.36)

Por otra parte, desde sus primeros años de aprendizaje, los niños y niñas tienden a utilizar de manera natural sus habilidades de pensamiento para ordenar sus mundos, usando para ello las matemáticas y la lógica; por ello, el uso de una metodología adecuada resulta fundamental en los inicios del complejo y largo proceso de la construcción del pensamiento matemático.

Los estándares del NCTM (2000) señalan que los estudiantes aprenden Matemáticas a través de las experiencias que les proporcionan sus profesores y profesoras. En consecuencia, su comprensión de los conocimientos, su habilidad para aplicarlos a la resolución de problemas y su confianza para hacerlos está determinada por la enseñanza que reciben en la escuela.

Estas experiencias relacionadas con los objetos concretos se desarrollan mediante el uso de materiales didácticos manipulativos. Éstos son objetos físicos usados para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los materiales didácticos suelen usarse como organizadores curriculares de dos formas (Coriat, 2002):

- Partiendo del material, el maestro o la maestra se pregunta qué actividades son más idóneas para que sus alumnos y alumnas aprendan matemáticas al emplearlos.
- Partiendo de unas actividades ya elaboradas, el o la docente se pregunta qué materiales son más adecuados para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes.

Por lo anterior nos interesa conocer en que medida el uso de los materiales didácticos favorecen el desarrollo del sentido numérico en primaria.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Esta investigación se enmarca dentro de un proyecto más amplio y ambicioso financiado parcialmente por la Consejería de Educación y el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Córdoba (UCO), titulado “Impacto escolar de nuevos materiales didácticos para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas del primer ciclo de la Educación Primaria”, Convocado en virtud de la Orden de 14 de enero de 2009 (BOJA núm. 21 de 2 de febrero de 2009). Aprobado con la referencia PIV-042/10, y publicado en el BOJA 150 de 2 de agosto de 2010, según la Resolución de 14 de julio de 2010.

La investigación se realizó mediante una experimentación sobre grupo de alumnos de primero primaria y se tomó otro grupo de 1º del mismo centro como grupo control. Como la elección tanto del grupo experimental como del grupo control no fue aleatoria, sino se hizo de forma intencional y por conveniencia, podemos afirmar que esta investigación es cuasiexperimental.

**Objetivo:** Identificar posibles diferencias en la competencia matemática relacionadas con el sentido numérico entre el alumnado que utilizó los materiales didácticos y aquellos que no los usaron.

La población de este estudio, está formada por todo el alumnado de 1º de Educación Primaria de la provincia de Córdoba en el curso 2011 –2012.

La muestra de los casos a investigar está formada por el alumnado de dos grupos de 1º de Educación Primaria de un centro público en el curso 2011-2012. Uno considerado como grupo control (1ºA) con 27 sujetos, el cual no ha utilizado el manejo de materiales manipulativos en sus explicaciones de clase y el grupo 1ºB, con 25 sujetos, tomado como grupo experimental que sí que ha empleado este tipo de recursos.

El profesorado que participó asistió a una serie de seminarios y talleres periódicos donde se les orientó y asesoró sobre el conocimiento y utilización de los materiales en el aula.

Los materiales didácticos utilizados en las clases fueron: la cinta numérica, el panel numérico, la caja de numeración, ruedas de sumas, caja de puntos para la suma y la multiplicación. Las características de estos materiales ya han sido descritas en otros trabajos (Bracho, Maz-Machado, Jiménez-Fanjul y García, 2011).

Para obtener los datos del estudio se utilizó un test estandarizado denominado TEMA-3 (Test de Competencias Matemáticas Básica) de Ginsburg y Baroody (2003), que ha sido adaptado al contexto español por Nuñez del Río y Lozan Guerra. Este test se aplica de manera individual a niños de 3 a 8 años. Tiene una duración entre 30 y 45 minutos aproximadamente.

Para determinar el Índice de Competencia Matemática (ICM), éste se elabora a partir de las puntuaciones directas obtenidas por cada sujeto y se relaciona con su edad, distinguiendo años y meses (para una explicación más amplia y detallada ver Ginsburg y Baroody, 2003).

Finalmente se analizará si hay diferencias significativas entre el ICM de los dos grupos, como la muestra no es aleatoria y son grupos de diferente tamaño el análisis se realiza mediante la prueba U de Mann-Witney para muestras independientes. Para ello establecemos dos hipótesis.

*H0*: Ambos grupos no tienen diferente índice de competencia matemática (ICM) debido al uso de los materiales manipulativos:  $\mu_A = \mu_B$ .

*H1*: Ambos grupos tienen diferente índice de competencia matemática (ICM) debido al uso de los materiales manipulativos:  $\mu_A \neq \mu_B$ .

## **RESULTADOS**

Si segregamos los grupos por edades (Figura 1), observamos que a diferencia que en la competencia matemática informal, en la formal si se aprecia diferencia entre el grupo control y el grupo experimental, debido a que este último, tiene mayor desarrollo en todas las competencias, independientemente de la edad; encontrándose las diferencias más destacadas en hechos numéricos y conceptos formales.

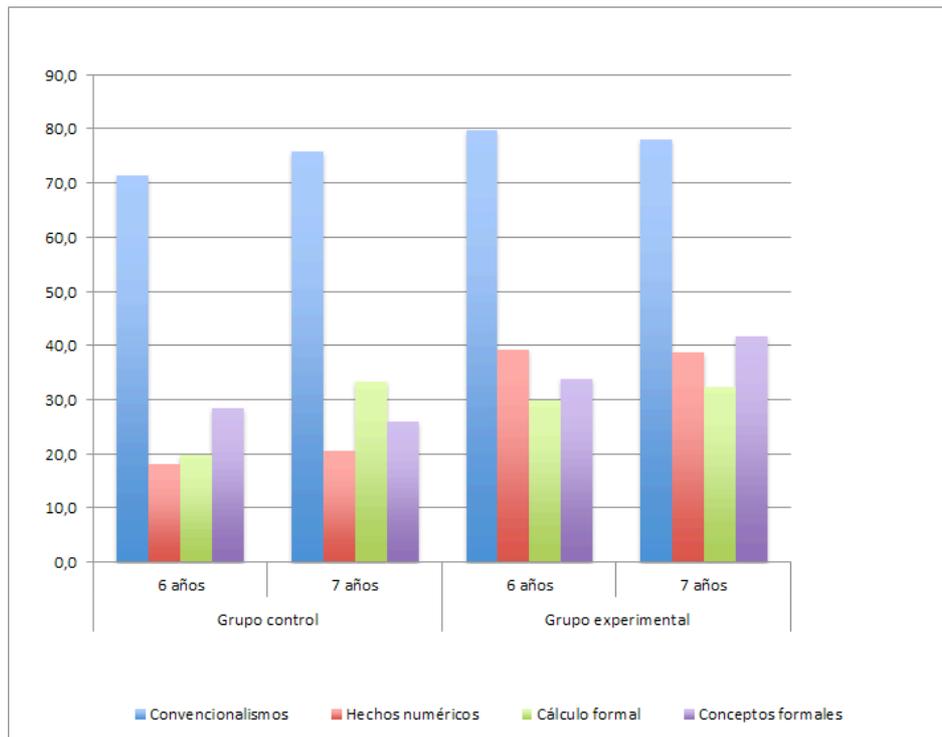


Figura 1. Comparación de competencia en Matemática formal por edades en Grupo control vs Grupo experimental

En cuanto al género, observamos que en el grupo control, los porcentajes de las medias son superiores en los niños respecto a las niñas en todos los aspectos de la matemática informal (figura 2). Esta diferencia se encuentra aún más acentuada si observamos las medias en la competencia en matemática formal.

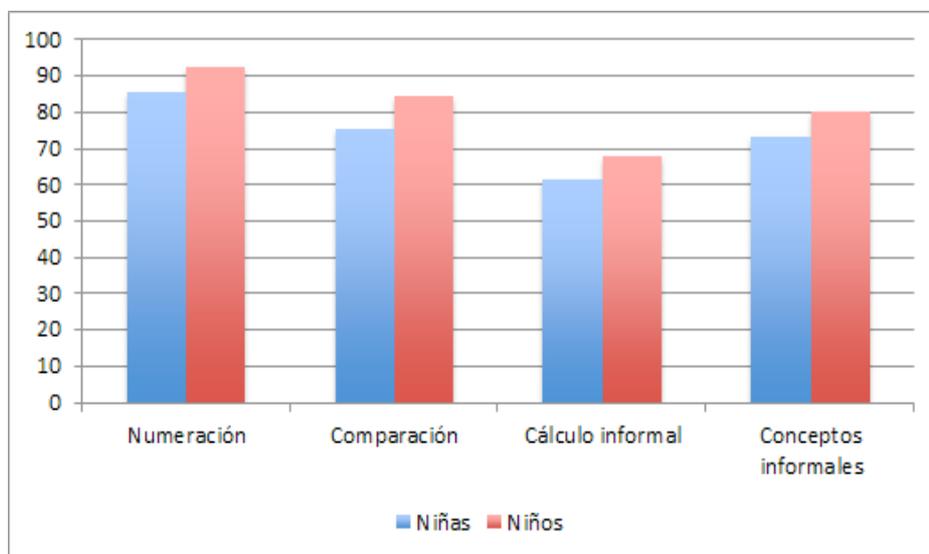


Figura 2. Comparación del rendimiento en matemática informal por género en el grupo control

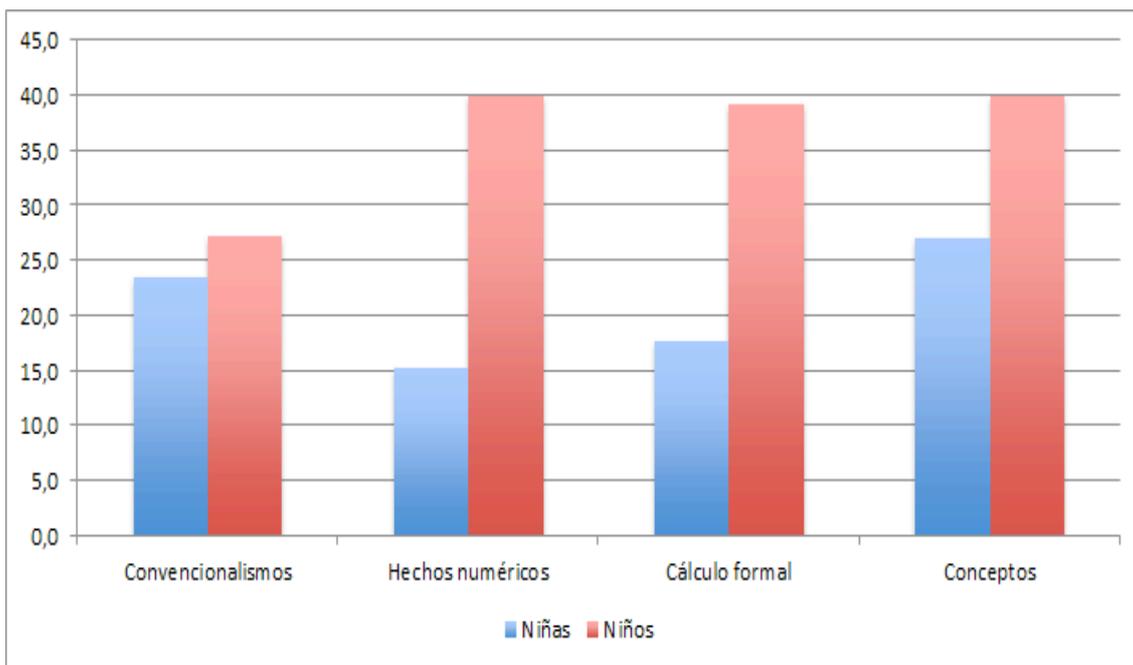


Figura 3. Comparación del rendimiento en matemática formal por género en el grupo control

Ahora aplicamos la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, con un nivel de confianza ( $\alpha$ )=0,05. Comparamos el valor ICM con los dos grupos para aceptar o rechazar la hipótesis nula que hemos definido.

**Prueba de Mann-Whitney**

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
ICM Grupo experimental	25	29,16	729,00
Grupo control	27	24,04	649,00
Total	52		

	ICM
U de Mann-Whitney	271,000
W de Wilcoxon	649,000
Z	-1,219
Sig. asintót. (bilateral)	,223

a. Variable de agrupación: Grupo

Como se observa, el valor de la significancia asintótica bilateral (p-valor) es mayor que 0,05, por lo tanto se acepta la hipótesis nula. Al ser los datos no significativos no nos permite afirmar que hay diferencia del ICM debido al uso de los materiales manipulativos entre los dos grupos.

## Referencias

- 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.
- Coriat, M. (2002). *Jornadas sobre tutoría y orientación*. Granada. Universidad de Granada.
- Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (2003). *Test of early mathematics ability*, Third edition Austin, TX: Pro-ed.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for research in mathematics education*, 170-218.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Autor.
- Sowder, J. T. (1992). Making Sense of Numbers in School Mathematics. En G. Leinhardt, R. Putman y R. A. Hattrop (Eds.): *Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching* (pp. 1-51). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.