

# TRANSFORMACIÓN METODOLÓGICA EN LO RELATIVO A LA ARITMÉTICA ESCOLAR EN PRIMER AÑO DE ENSEÑANZA BÁSICA

Marta Cecilia Salazar Aburto, Rafael Bracho López, Natividad Adamuz Povedano  
Universidad Central de Chile. (Chile), Universidad de Córdoba. (España)  
martaceciliass@gmail.com, rbracho@gmail.com, natiadamuz@gmail.com

## Resumen

En el presente trabajo, se presentan los elementos característicos de la metodología desarrollada en una experiencia llevada a cabo en un colegio de una comuna de Santiago de Chile, en un primer año de Enseñanza Básica, con 43 niños y niñas. Dicha experiencia se ha centrado en el aprendizaje del sistema de numeración decimal, aplicando una metodología innovadora con el uso de materiales manipulativos concretos, diseñados para favorecer el desarrollo del sentido numérico en el alumnado. La metodología empleada es cuali-cuantitativa.

**Palabras clave:** pensamiento numérico, materiales manipulativos, educación primaria

## Abstract

In this paper, we show the main features of a methodology developed in an experience carried out with 43 first-year students of basic education at a school from a commune of Santiago de Chile. This study has focused on the decimal-number system learning. We implemented a qualitative and quantitative, innovative methodology based on the use of specific easy-handle materials, designed to encourage the development of students' numerical sense.

**Key words:** Numeric thinking, manipulative materials, elementary education

## ■ Planteamiento del problema

La enseñanza de la matemática en los tiempos actuales está siendo cuestionada por investigadores de educación matemática y profesores, que ven que sus métodos de enseñanza no están siendo motivadores para sus estudiantes, por lo que se requiere de una metodología diferente que dé respuesta a las necesidades de los tiempos actuales, y motive hacia la curiosidad y el interés por la matemática. El aprendizaje de las matemáticas en el ámbito escolar proporciona una gran potencia cognitiva, favoreciendo el desarrollo intelectual de los estudiantes a través del logro de capacidades, destrezas y habilidades matemáticas específicas, que promueve el crecimiento educativo de los seres humanos (Rico y Lupiáñez, 2008).

Por otro lado, el Desarrollo del Sentido numérico, de aquí en adelante denominado como DSN, constituye, en los primeros años de aprendizaje, un pilar fundamental para el conocimiento matemático. Es por ello que la comprensión profunda del Sistema de Numeración Decimal y de sus propiedades, orientándolo

hacia el desarrollo de la competencia matemática en general y hacia la resolución de problemas como eje vertebrador del aprendizaje matemático en particular, resultan trascendentales.

De acuerdo a las diferentes investigaciones realizadas, es necesario producir cambios metodológicos que contribuyan a la comprensión del Sentido Numérico, esto partiría con la erradicación de la enseñanza de los algoritmos tradicionales, los que si bien tuvieron su razón de ser durante una época, desde hace décadas existe unanimidad en el seno de la comunidad científica acerca del poco sentido pedagógico que tiene seguir enseñando las viejas cuentas de lápiz y papel hoy en día. Sin embargo, en la práctica la totalidad de las escuelas, incluso en las que presumen de ser innovadoras, se sigue enseñando a sumar, restar, multiplicar y dividir como se ha venido haciendo en las últimas generaciones.

A partir de esta mirada surge este proyecto de innovación metodológica, para dar paso a la comprensión profunda del sistema de numeración, dejando de lado los algoritmos tradicionales que son parte de la enseñanza tradicional y obstaculiza poder alcanzar una competencia matemática en los niños y niñas en la primera etapa de la edad escolar. Dicha experiencia se ha centrado en el aprendizaje del sistema de numeración decimal, aplicando una metodología innovadora con el uso de materiales manipulativos concretos, diseñados para favorecer el desarrollo del sentido numérico en el alumnado. En esta investigación el Objetivo General planteado es el siguiente:

Analizar la competencia matemática en general y de manera más específica el Desarrollo del Sentido Numérico tras la utilización de la metodología basada en el uso sistemático de materiales didácticos manipulativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Decimal en alumnado de Primer Curso de Enseñanza Básica.

### ■ Marco teórico

El DSN implica dominar una amplia gama de habilidades que son el resultado de una comprensión profunda de los números. 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, lo que constituye las bases fundamentales para el conocimiento matemático en los primeros años de escolaridad (Greeno, 1991). De esta forma, para que niños y niñas de estas edades (5 a 8 años) puedan comprender el significado del DSN es fundamental la presencia de recursos que puedan observar, manipular, verbalizar. Para ello, la experiencia física desempeña en los primeros años un papel crucial en el desarrollo global y especialmente en el desarrollo lógico-matemático, entendido este como una construcción personal, activa y reflexiva a partir de las relaciones que el niño establece con los objetos y situaciones que le proporciona su entorno (Bracho-López, Maz-Machado, Jiménez-Fanjul y García-Pérez, 2011). Esta realidad nos debe llevar en la escuela a una importante implicación metodológica, es fundamental que acompañemos la información verbal y gráfica que proporcionamos a nuestro alumnado con soportes materiales concretos que ellos puedan ver, manipular y sobre los que puedan iniciar y desplegar procesos de razonamiento (BOJA, 2007). A modo de ejemplo, trabajar con materiales didácticos manipulativos ayuda al alumnado en la adquisición de capacidades como: habilidad para descomponer números de forma natural, comprender la estructura del sistema de numeración decimal y utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos mentales y razonados (NCTM, 2003).

Estas experiencias relacionadas con los objetos concretos se desarrollan mediante el uso de materiales didácticos manipulativos diseñados para favorecer la adquisición de determinados conceptos que, en especial en los primeros años de aprendizaje, deben tener una presencia fundamental, dado su carácter instrumental en los procesos de contextualización de conceptos y técnicas, y debido a la necesidad que tienen los niños y niñas de contar con referentes.

## ■ Metodología

La metodología empleada en la investigación se centra en situaciones concretas, particularizando los resultados y ofreciendo una perspectiva contextualizada a través de técnicas descriptivas e inductivas, teniendo en cuenta las limitaciones, puede permitir acercarse a la realidad. Desde un enfoque empírico analítico se trata de una investigación cuantitativa ya que se realizará un estudio descriptivo e inferencial con un diseño transversal.

Se ha establecido un grupo de control y un grupo experimental. En el grupo de control se aplicó la metodología tradicional para la introducción de las cuatro operaciones básicas y en el grupo experimental se aplicó la metodología basada en la metodología innovadora con materiales manipulativos.

Para análisis e interpretación de los datos se aplicó un test de competencia matemática básica TEMA-3, que consta de 72 ítems, de los autores (Ginburg y Baroody, 2003). El test fue aplicado al grupo de control y al grupo experimental, en dos instancias, la primera a comienzos del año escolar, a fines de marzo, y un post test finalizando el año escolar, primera semana de diciembre. Se tomaron los test siguiendo las recomendaciones sugeridas por los autores, es decir, se tomó de manera individual, en un lugar específico facilitado por cada colegio, que reuniera los requisitos de ser un espacio con silencio, sin factores distractores, respetando el propio ritmo de cada alumno, fue tomado por cinco evaluadores, que fueron capacitados específicamente para ello.

Los materiales que se han usado forman parte de la propuesta metodológica elaborada por M Teresa García (García-Pérez & Adamuz-Povedano, 2016; García-Pérez, Adamuz-Povedano, Bracho-López, Jiménez-Fanjul, & Maz-Machado, 2013; García-Pérez, Bracho-López, Jiménez-Fanjul, & Adamuz-Povedano, 2014), entre ellos están: la Cinta Numérica que es un recurso para la visualización de los números como conjunto ordenado, continuo y ampliable, es la primera asociación número-espacio que resulta muy rentable, además, el Panel Numérico que permite visualizar “familias” de números para analizarlas y compararlas, se hacen más evidentes los patrones del sistema de numeración, se pueden señalar los números de una fila y ver que tienen en común, se puede hacer lo mismo con las columnas, se presenta en tamaño grande y tamaño individual, donde los estudiantes trabajan apoyados de fichas para ubicarlas de acuerdo a lo que van reflexionando según la actividad dada. Para complementar estos dos materiales, que ponen más de relieve el orden, se necesitan recursos que prevalezca el aspecto cardinal: franelógrafo, donde los estudiantes pueden ubicar conjuntos numéricos con variadas figuras (animales, flores, aves) y realizar relaciones biunívocas con tarjetas de números en símbolos y representaciones en tarjetas de puntos. El franelógrafo es de gran ayuda en esta etapa de aprendizaje ya que los estudiantes aun no poseen suficiente destreza gráfica. A través del franelógrafo podrá proceder con más seguridad y confianza debido que no tiene que escribir los números, además mejora su capacidad de interpretación verbal de situaciones en clave numérica y aprendiendo a traducir esas situaciones a la operación correspondiente. La caja

numérica es un recurso que facilita la exploración y la manipulación de los números, beneficiando la comprensión del Sistema de Numeración Decimal. Consta de tres apartados cada uno representa la unidad-decena-centena, en su orden respectivo, con la ayuda de palitos y elásticos. Con ella el estudiante puede construir los nueve primeros números, después la decena y las cantidades hasta el noventa y nueve. El trabajo realizado con las decenas facilita de manera natural el camino hacia la construcción de la centena. Puede comprobar la estructura de este nuevo elemento: constituye una unidad dentro del sistema de numeración, 1 centena, que a su vez está formada por diez decenas, cada una de las cuales contiene diez unidades. La equivalencia entre los distintos órdenes es visible y constatable con este recurso.

## ■ Resultados

Los resultados obtenidos muestran que se ha conseguido una mejora en el Índice de Competencias Matemáticas del grupo experimental, aunque no son estadísticamente significativos. En el descriptor correspondiente a la clasificación por intervalo del Índice de Competencia Matemática (ICM) correspondiente al grupo de control y grupo experimental, podemos señalar que el mayor porcentaje de estudiantes, el 39,5% (17), del grupo de control se encuentra por debajo de la media al igual que en el grupo experimental, con un 28,6%(10), lo que indica que estos alumnos presenten dificultades en el desarrollo de su pensamiento matemático. Solo 4 alumnos del grupo experimental se encuentran en niveles superiores a la media mientras que en el grupo control tenemos a 2 alumnos. En el análisis cualitativo, se observa a través de las entrevistas y observación no participante, una diferencia en la motivación y la visión de la matemática que es muy significativa, el grupo experimental presenta una gran motivación por las clases de matemáticas, sintiéndose, motivados por todas y cada una de las actividades, proyectándose como profesionales en el área de las matemáticas, poseen un lenguaje matemático para argumentar los resultados en resolución de problemas, características que no se observan en el grupo de control.

## ■ Conclusiones

Bajo el análisis estadístico no se aprecia que existan diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental, lo que se puede atribuir a factores como, el poco tiempo que existió entre el pretest y postest. Además, se debe considerar que los estudiantes no tuvieron esta metodología en la etapa pre-escolar (Kinder, Infantil), que les permitiera adquirir las competencias matemáticas. Otro factor importante, es el periodo de adaptación que debió realizar la docente, cambiar su metodología, que implicó cambiar su práctica pedagógica con los estudiantes en la clase de matemáticas, debía dejar que fueran autónomos en sus decisiones, a diferencia de lo habitual señalar cada paso a seguir. Sus prejuicios culturales relacionados con el género, raza y alumnos con necesidades educativas especiales, debía dejar de lado y visualizar que todos tenían las mismas capacidades de aprender matemáticas. Esto pudo ser un factor que influyera en los resultados estadísticos. Sin embargo, al realizar el estudio cualitativo podemos señalar que se observa una diferencia notoria en la motivación por el gusto y la comprensión por la matemática, diferencia que se reflejó no solo en los estudiantes que participaron sino que en el colegio del grupo de experimental, causó un impacto dentro de la comunidad adoptando dicha metodología para todo los cursos y, realizando una sala de didáctica de matemática implementada con materiales manipulativos.

## ■ Referencias bibliográficas

- Bracho-López, R., Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. y García-Pérez, 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.
- BOJA (2007). *Orden de 10 de agosto de 2007 por la que se desarrolla el currículo de la Educación Primaria en Andalucía*, Núm. 171, pp 4-23. Sevilla. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.
- Castro, E. y Segovia, I. (2015). *Sentido Numérico*. España. Ed. Pirámide
- García-Pérez, T., & Adamuz-Povedano, N. (2016). Conocemos los números. Una experiencia basada en la manipulación. *Epsilon-Revista de Educación Matemática*, 33(1), 73–88.
- García-Pérez, T., Adamuz-Povedano, N., Bracho-López, R., Jiménez-Fanjul, N., & Maz-Machado, A. (2013). *Materiales didácticos para desarrollar el sentido numérico*. Taller Presentado En XVI Jornadas Sobre Enseñanza Y Aprendizaje de Las Matemáticas. Mallorca.
- García-Pérez, T., Bracho-López, R., Jiménez-Fanjul, N., & Adamuz-Povedano, N. (2014). *Tocando las mates. Uso de materiales manipulativos en primer ciclo de educación primaria*. XV Congreso Sobre Enseñanza Y Aprendizaje de Las Matemáticas. Baeza.
- Ginsburg, H., & Baroody, A. J. (2007). *Tema-3: test de competencia matemática básica* (M. C. Núñez del Río & I. Lozano)
- Greeno, J.G. (1991). Number sense as situated Knowing in a conceptual domain. USA. *Journal for research in mathematics education*, 22(13).
- NCTM (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Rico, L., Lupiáñez, J.L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ed. Aljibe.