

# UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN COLABORATIVA PARA EL DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO EN LOS PRIMEROS AÑOS DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO

## An experience of collaborative research-action for the development of number sense in the first years of mathematics learning

Rafael Bracho-López, Natividad Adamuz-Povedano, Noelia Jiménez-Fanjul, M<sup>a</sup> del Carmen Gallego-Espejo

Universidad de Córdoba

### Resumen

*Se presenta una experiencia de investigación-acción colaborativa en fase de desarrollo que parte de la preocupación del profesorado de un colegio de Educación Primaria por mejorar su metodología en lo relativo al desarrollo del pensamiento numérico. El centro, que está ubicado en un barrio con alto riesgo de exclusión social, inició su transformación en Comunidad de Aprendizaje hace tres años. A grandes rasgos, la apuesta metodológica se basa en el aprendizaje significativo del Sistema de Numeración Decimal de la mano de unos materiales manipulativos concretos y la utilización de los denominados algoritmos Abiertos Basados en Números (ABN) para el cálculo. El proyecto, en el que participan los maestros y maestras del centro, profesorado de Didáctica de las Matemáticas, asesores de formación y alumnado universitario, pone en acción iniciativas de formación del profesorado, innovación en el aula e investigación educativa.*

**Palabras clave:** *Sentido numérico, formación del profesorado, Educación Primaria, operaciones aritméticas, algoritmos ABN.*

### Abstract

*In this paper is presented an experience of collaborative action research in development that were born from concerns school teachers of Primary Education to improve their methodology related to the development of numerical thinking. This school, which is located in a neighborhood with high risk of social exclusion, it begins its transformation into Learning Community three years ago. This methodological approach is based on meaningful learning decimal Number system using some specific manipulative materials and using an algorithm for calculation called Open Based on Numbers (ABN). In this project take part teachers from the school and from the Mathematic Education Department in the University of Cordoba, training consultants and students of Primary Education teacher training. With the project are put in action initiatives for teacher training, innovation in the school and educational research.*

**Keywords:** *Number sense, pre-service teacher education, Primary Education, arithmetic operations, algorithm ABN.*

Bracho-López, R., Adamuz-Povedano, N., Jiménez-Fanjul, N., y Gallego-Espejo, M. C. (2014). Una experiencia de investigación-acción colaborativa para el desarrollo del sentido numérico en los primeros años de aprendizaje matemático. 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. 1-9). Málaga: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales y SEIEM.

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones de las sociedades desarrolladas es la eficiencia de sus sistemas educativos. No en vano, un modelo educativo que dote a las personas de los conocimientos, habilidades y valores necesarios para tomar un papel activo en el seno de la sociedad globalizada e intercultural, característica del siglo XXI, se convierte en una garantía para la igualdad de oportunidades y para el desarrollo democrático, científico y económico.

Las administraciones educativas y los centros educativos, desde sus respectivas responsabilidades, son sin duda agentes claves en la mejora de los modelos educativos. Así son frecuentes en la actualidad las investigaciones prioritarias en el ámbito educativo y los programas de mejora que se vienen implementando, en los que prima la importancia de conseguir modelos educativos que favorezcan el éxito escolar y ayuden a la cohesión social. Un ejemplo que ilustra esta tendencia en Andalucía es la cobertura ofrecida por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía a las Comunidades de Aprendizaje, con la implantación de la Red Andaluza de Comunidades de Aprendizaje (Junta de Andalucía, 2012).

Desde la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, un grupo de profesores y profesoras vinculadas a los departamentos de Educación y de Matemáticas, convencidos del importante papel que desempeña la Universidad en este proceso como vehículo del saber científico y como responsable de la formación inicial del profesorado, creó la denominada Aula de Mejora Educativa, con los siguientes objetivos:

- Crear un espacio de encuentro y estudio para el desarrollo y difusión de proyectos de Comunidades de Aprendizaje.
- Establecer relaciones con los Centros del Profesorado y los centros educativos para la puesta en marcha de proyectos de Comunidades de Aprendizaje.
- Responder a las demandas de los centros educativos para el asesoramiento y formación en la implementación de programas de mejora escolar.

En este marco y concretamente en relación con el último de estos objetivos, como consecuencia de la preocupación del profesorado por ofrecer a sus pequeños estudiantes una formación matemática eficaz e integradora, surge en el curso 2013-2014 un proyecto de intervención didáctica en el área de Matemática en un colegio público de Córdoba ubicado en un barrio de nivel socio-económico bajo, donde vive una población con un alto riesgo de exclusión social procedente de distintas culturas. A grandes rasgos, la finalidad de dicho proyecto es potenciar el desarrollo del sentido numérico de manera eficaz e integradora a través de una metodología basada en dos pilares fundamentales:

- El aprendizaje significativo del sistema de numeración decimal (en adelante SND) y el conocimiento y aplicación de las propiedades de los números y de las operaciones.
- El abordaje de las operaciones aritméticas básicas a través de los denominados Algoritmos Abiertos Basados en Números (en adelante algoritmos ABN).

En el presente trabajo se describe de forma sucinta el proyecto, centrándonos en el diseño de la primera fase de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el proceso de innovación educativa



Figura 1. Guía y algunos de los recursos didácticos que se emplearán en el proceso

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Como apuntan Escudero y Martínez (2011) la cuestión fundamental a tratar sobre la inclusión sería ver qué políticas, sistemas escolares, centros, currículo, enseñanza, docentes y otros profesionales se precisan, con qué convicciones, capacidades y compromisos, para que no haya nadie que quede excluido. Sería necesario revisar el currículo y el funcionamiento de los centros, pero para llegar a cambios mayores se necesita partir de cambios a nivel más bajo, en el aula, y este es el contexto de nuestra investigación. Podemos preguntarnos qué implicaciones tiene esta diversidad en la enseñanza de las matemáticas, puesto que nuestro objetivo es el aprendizaje de las matemáticas como herramienta fundamental para seguir avanzando en otros aprendizajes necesarios para formar ciudadanía activa en nuestra sociedad.

Desde este punto de vista es necesario un cambio en el tratamiento de las matemáticas en la educación primaria. En los primeros años de aprendizaje, en los que nos centramos en este trabajo, este cambio debe sustentarse en dos ejes, por un lado en el uso de materiales manipulativos, ya que en ese momento la experiencia física desempeña un papel crucial en el desarrollo global y especialmente en el desarrollo lógico-matemático, y por otro lado, en la forma de abordar las reglas de cálculo, puesto que los algoritmos tradicionales son insensibles a objetivos particulares o trayectorias personalizadas.

Tradicionalmente, la asignatura de matemáticas se ha concebido en la escuela como una asignatura asequible solo para el alumnado aventajado, en algunos casos hasta se ha utilizado como medida de inteligencia de los estudiantes (Orrantía, 2006); sin embargo, las matemáticas son imprescindibles para la vida y necesarias para el desarrollo intelectual e integral del alumnado. Hay personas que no han asistido a la escuela nunca pero han sido capaces de desarrollar herramientas de cálculo necesarias para su completo desarrollo en la vida, aunque en la mayoría de estos casos no hayan sido aprendizajes intencionados, es decir, han adquirido unos conocimientos matemáticos necesarios para desempeñar su actividad profesional aunque realmente no son conscientes de que “saben matemáticas”. Por tanto, si bien la persona nace con una dotación matemática, el desarrollo de la competencia matemática dependerá en buena parte de esos aprendizajes informales de “la calle”, pero sin duda resulta fundamental que ese conocimiento matemático se vea complementado con la aplicación de enfoques metodológicos en las escuelas (Martínez, 2010).

La competencia matemática no es algo inherente a la persona sino que se va adquiriendo en función de las capacidades desarrolladas desde la infancia, por eso es tan importante que se realicen estimulaciones matemáticas desde edades tempranas (Castro, 2006), utilizando herramientas y materiales acordes a la edad cognitiva del alumnado, para su correcto desarrollo, pero sobre todo

para despertar la curiosidad e interés que todos los niños y niñas tienen por descubrir todo lo que les rodea. Estas primeras experiencias de acercamiento de los niños y niñas al mundo de las matemáticas pueden resultar determinantes puesto que suelen ir asociadas con aspectos emocionales que generan actitudes tanto positivas como negativas hacia las matemáticas, en el contexto escolar pero también a nivel social y personal (Bracho-López, Maz-Machado, Jiménez-Fanjul, y García-Pérez, 2011).

Riviere (1990), sostiene que “muchos-demasiados estudiantes encuentran grandes dificultades para alcanzar los objetivos educativos establecidos en los currícula, y estas dificultades se extreman en un grupo más reducido de alumnos, para los que las matemáticas se convierten en una verdadera pesadilla”. En general, el profesorado siente gran preocupación por las dificultades que se le plantean a sus alumnos y alumnas en el aprendizaje matemático, pero por ejemplo, en lo relativo al uso de las operaciones aritméticas básicas, la realidad es que la mayoría de estos niños y niñas no tienen ningún problema cuando van a comprar sus caramelos preferidos, saben perfectamente para cuántos caramelos tienen con el dinero que llevan, al igual que en los juegos del patio del colegio pueden llevar la cuenta de las canicas que ganan o pierden. Esto debería sugerirnos que el problema está en la forma en la que enseñamos a nuestro alumnado a hacer esas cuentas en la escuela.

Los niños y niñas pasan una cantidad ingente de horas en la escuela (y en muchos casos en la casa también) practicando unos procedimientos mecánicos de los que no entienden el porqué y el para qué. Ginsburg y Baroody (2007) nos argumentan de un modo muy convincente porqué tiene más sentido dedicar nuestro tiempo en la escuela a enseñar a los niños y niñas a entender las matemáticas más que a aprender procedimientos mecánicos:

- El aprendizaje significativo facilita las tareas de memorización de conceptos, definiciones, procedimientos, fórmulas, etc., ya que se reduce una gran cantidad de práctica para dominarlos.
- Es más fácil recordar las habilidades matemáticas que se han comprendido que las que se han aprendido de memoria.
- Si se olvida parte de la habilidad o contenido, es más fácil reconstruir el conocimiento que se adquirió de manera significativa.
- Es más probable que los alumnos y alumnas apliquen correctamente las habilidades adquiridas de forma significativa.
- El enfoque significativo del aprendizaje facilita la adquisición de nuevos conceptos o habilidades y la resolución de nuevos problemas que se puedan plantear.
- Los niños y niñas se sienten menos inhibidos y más comprometidos con su aprendizaje cuando este tiene sentido para ellos.

Los algoritmos que hoy en día se enseñan en la escuela son producto histórico de una tecnología específica: el lápiz y el papel o la tiza y la pizarra. Cuando se calculaba sobre arena o ceniza, los cálculos eran distintos. Ya en los años ochenta, cuando empezaron a irrumpir las calculadoras en la escuela, se planteaba el debate sobre la pertinencia de la enseñanza de los algoritmos de cálculo tradicionales. Según Maier (1987), el uso de las cuatro reglas de cálculo en la escuela es solo una cuestión de supervivencia escolar, es decir, se aprenden para tener éxito en la escuela.

En la enseñanza tradicional los niños y niñas se enfrentan a los algoritmos a muy temprana edad. En España, con seis años aprenden sus primeras sumas usando el algoritmo y con ocho años afrontan las primeras multiplicaciones. Muchas de las razones en contra del empleo de las cuentas se pueden relacionar con este hecho. Los algoritmos son procedimientos para optimizar tiempo y esfuerzos. Los niños y niñas no conocen los conceptos subyacentes por lo que pierden el sentido de lo que están haciendo (Martínez, 2000). Esta “no comprensión” conlleva en multitud de casos efectos

negativos, como la adquisición de una concepción errónea del funcionamiento de las matemáticas o el menosprecio de las capacidades matemáticas propias (Gómez, 1998).

Según Martínez (2010) en la escuela no se enseña a calcular, sino que se enseñan cuentas, es decir, no se desarrollan destrezas innatas de cálculo, sino que se aprenden instrucciones de memoria para hacer cálculos. Además, no se trabaja con números sino con cifras, porque la dinámica de los algoritmos obliga a desgajar todas las cifras que contiene el número y a todas se le aplica el mismo tratamiento, sin que importe si son unidades, decenas o centenas. Esto conlleva un gran problema a la hora de aplicar estos aprendizajes: los niños y niñas son capaces de hacer complicadas multiplicaciones pero no son capaces de resolver problemas de sumas. Esto es totalmente lógico si se reconoce que el aprendizaje de los algoritmos no implica que los niños y niñas entiendan o interioricen los conceptos de suma, resta, multiplicación o división.

Creemos, por tanto, que está muy justificada la necesidad de un cambio metodológico en pro del desarrollo del sentido numérico de los niños y niñas. De hecho, cada vez más el profesorado y los centros buscan alternativas a estos algoritmos tradicionales, y se orientan hacia metodologías que comparten características comunes (Bracho-López, 2013):

- Se basan en un conocimiento profundo del sistema de numeración decimal.
- En todo momento se trabaja con números y no con cifras.
- Se utilizan constantemente las propiedades de las operaciones.
- Los cálculos se realizan de forma variada por lo que permiten adaptarse a la diversidad del alumnado.
- Los cálculos toman su sentido a partir de situaciones problemáticas.

De entre todas las opciones que hemos encontrado nos hemos decantado por los algoritmos abiertos basados en números (ABN), creados por Jaime Martínez Montero (Martínez, 2008). El nombre de los algoritmos describe las principales características de los mismos:

- A de Abiertos, porque no hay una forma única de realizarlos, cada alumno o alumna puede trabajar de forma distinta, en función de su desarrollo, dominio de cálculo, estrategias de cálculo, o simple capricho. Esta característica se contrapone a los algoritmos tradicionales que son cerrados, en el sentido que hay solo una forma de hacerlos.
- BN de Basados en Números, en contraposición a los algoritmos tradicionales que están basados en cifras, el algoritmo ABN siempre trabaja con números, que podrán ser más grandes o más pequeños, pero siempre combinan números completos. Esta característica hace que sea más fácil el enlace con los procesos intuitivos naturales del aprendiz, desarrollando un enfoque dinámico del sentido numérico.

Los algoritmos ABN son transparentes ya que no ocultan cálculos ni procesos intermedios: en cada momento, se tiene conciencia y conocimiento de lo que se está haciendo. Esto no sucede con los algoritmos tradicionales de la multiplicación y la división ya que en ellos, no se tiene ninguna información hasta que no se completa el proceso.

Este método procede de las actuaciones llevadas a cabo en Holanda con el fin de renovar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en general y del cálculo en particular, persiguiendo el desarrollo del razonamiento matemático a través de instrumentos manipulativos y estimulantes para el alumnado con el propósito de aumentar la motivación y la atención.

## **OBJETIVO E HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El objetivo de la investigación es analizar el desarrollo del sentido numérico tras la utilización de la metodología basada en los denominados algoritmos ABN en niños y niñas de primer ciclo de

educación primaria procedentes de entornos desfavorecidos, prestando especial atención a los resultados obtenidos para los diferentes ritmos de aprendizaje.

A partir de este objetivo, la hipótesis de trabajo es que la utilización de la metodología basada en el uso de algoritmos ABN en los primeros años de aprendizaje matemático mejora significativamente el desarrollo del sentido numérico en general, adaptándose de manera flexible y satisfactoria a la diversidad del alumnado.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **Organización del grupo de trabajo**

Previamente a la puesta en marcha de esta experiencia, el profesorado que suscribe este trabajo, junto a otros compañeros y compañeras del Área de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Córdoba, maestros y maestras de Educación Primaria y asesores de formación del Centro de profesorado Luisa Revuelta de Córdoba, hemos venido trabajando conjuntamente en la implementación de metodologías dirigidas a potenciar el DSN en la Educación Primaria y en la evaluación de dichos procesos.

Por otro lado, el colegio en el que se está llevando a cabo la experiencia lleva inmerso en un proyecto de Comunidades de Aprendizaje desde el curso 2010-2011, un proceso cuya evaluación en un sentido educativo general viene siendo muy satisfactoria. Sin embargo, últimamente una de las preocupaciones de la comunidad educativa es abordar intervenciones didácticas en las áreas específicas y, en particular en las materias instrumentales, que garanticen la formación integral del alumnado. Para este fin, nos reunimos por primera vez en septiembre de 2013, con la idea de iniciar un proceso de planificación, formación, innovación y evaluación, que afecta a distintos colectivos. Concretamente, participarán en la experiencia 145 alumnos de Educación Primaria, 15 maestros y maestras, tres profesores de Didáctica de las Matemáticas, una doctoranda y dos asesores de formación.

A continuación se expone la planificación temporal hasta la implementación generalizada en el Primer Ciclo (la experiencia continuará hasta la implementación generalizada en todos los niveles) (Tabla 1).

### **Metodología de la investigación**

Nuestra investigación se centra en situaciones concretas, particularizando los resultados y ofreciendo una perspectiva contextualizada a través de técnicas descriptivas e inductivas.

Se realizarán análisis de tipo cuantitativo y cualitativo, si bien éstos últimos se aplican a modo de aproximación metodológica orientada a extraer conclusiones con un enfoque formativo y experimental acerca de las percepciones de los agentes implicados y del desarrollo de la personalidad o de las realidades que se observen. Como consecuencia de ello, en el proceso de recolección de datos se combinarán técnicas de tipo cuantitativo apoyadas por las de tipo cualitativo, conformándose una metodología en la que se integran las dos aproximaciones. El análisis cuantitativo se basará en un diseño cuasi-experimental donde realizaremos un estudio descriptivo e inferencial con dos grupos no equivalentes.

La muestra está formada por dos grupos de estudiantes de Educación Primaria de dos colegios de características parecidas y pertenecientes a entornos socioeconómicos similares. Esta muestra ha sido configurada de manera no probabilística y no aleatoria.

El alumnado de uno de los grupos seguirá durante el Primer Ciclo de Educación Primaria la metodología objeto de estudio, mientras que el alumnado del otro colegio no seguirá esta metodología y abordará el tratamiento de las operaciones aritméticas básicas de forma tradicional, por lo que el primer grupo se considerará experimental y el otro grupo de control.

Tabla 1. Planificación general de la experiencia hasta la implementación generalizada de la metodología en el Primer Ciclo de Educación Primaria

	Actividades	Temporalización
Puesta en marcha del proyecto	<p>Constitución definitiva del equipo de trabajo</p> <p>Inmersión en las líneas directrices del proyecto. Consenso y posicionamiento en cuanto a los referentes teóricos y las opciones metodológicas válidas.</p> <p>Elaboración de los prototipos de guías y de recursos didácticos.</p> <p>Planificación del trabajo de formación y de implementación previa.</p>	De septiembre a diciembre de 2013
Formación e implementación iniciales	<p>Sesiones formativas en el uso didáctico de los recursos que van a ser objeto de la investigación.</p> <p>Implementación parcial de la metodología en los grupos de 1º, 2º y 3º.</p> <p>Asesoramiento y acompañamiento del profesorado.</p> <p>Puesta en común - Valoración del primer curso de experiencia</p>	De enero a julio de 2014
Implementación generalizada en el primer ciclo de E. Primaria	<p>Introducción generalizada de la metodología en 1º y 2º de E. Primaria.</p> <p>Formación, asesoramiento y acompañamiento del profesorado</p> <p>Trabajo de investigación: Observaciones de aula y recogida de datos. Realización del postest. Realización de entrevistas semiestructuradas a grupos de alumnos/as y a los tutores/as. Análisis de datos.</p> <p>Puesta en común de resultados, valoraciones.</p> <p>Trabajo de investigación: Elaboración de la memoria de la investigación</p>	De septiembre de 2014 a julio de 2016

La evaluación del aprendizaje se basará en la aplicación del test de competencia matemática básica, desarrollado por Ginsburg y Baroody y adaptado al medio español por Núñez y Lozano (2007). Se trata de un test estandarizado específico de matemáticas y validado a nivel internacional, el cual se aplica de manera individualizada y cuyo objetivo es evaluar el desarrollo del pensamiento

matemático temprano y detectar las dificultades de aprendizaje del alumnado, facilitando el diagnóstico y el tratamiento de las mismas. Dicha herramienta se aplicará a ambos grupos en septiembre de 2014 (pretest) y en junio de 2016 (postest).

Se analizará el sentido numérico como variable independiente, y para cuantificar esta variable nos ayudaremos de una serie de variables específicas, como son el índice de competencia matemática (en adelante ICM), la puntuación directa (PD), el percentil, la edad y el curso equivalentes, variable ítem  $i$  ( $i \in [1,72]$ ), además de los conocimientos matemáticos formales e informales de cada discente. Como variable independiente tenemos la variable grupo que clasifica al alumnado del estudio en grupo de control y grupo experimental.

El análisis cualitativo se basa en datos que emanan de instrumentos como cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y grupos de discusión.

Se llevará a cabo una revisión documental orientada a la observación del reflejo de la experiencia en las programaciones de la materia, en las unidades didácticas y en la programación de aula. Así mismo, se utilizará un cuaderno de notas de campo para recoger las conductas en su contexto, así como las interacciones entre los individuos, con idea de comprender el comportamiento de estos en el proceso. En dicho cuaderno se incluirán también pruebas fotográficas y vídeos para el registro más completo de la información.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Tras el proceso de aplicación en el aula de la metodología objeto de estudio, esperamos constatar sus efectos en la mejora de la competencia matemática general de los niños y niñas, y en particular en lo referente a los aspectos relacionados con la aritmética escolar. Por otro lado, se espera una mejora en los elementos motivacionales de los agentes implicados y los colaterales (alumnado, profesorado, equipos directivos y familias) en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Más concretamente esperamos:

- Ofrecer al profesorado de Primer Ciclo de E. Primaria una variada gama de recursos y materiales didácticos de suma utilidad para el desarrollo del sentido numérico de sus alumnos y alumnas.
- Obtener evidencias científicas del potencial didáctico de la metodología que es objeto de estudio; particularmente en lo relativo al desarrollo integral del sentido numérico de todos los alumnos y alumnas, y en especial de los más necesitados de atención educativa.
- Verificar la mejora significativa en el alumnado participante de la capacidad para dominar reflexivamente las relaciones numéricas.
- Comprobar en el alumnado participante el desarrollo de una fluidez progresiva en el cálculo y en la estimación con los números naturales.
- Observar en los niños y niñas el desarrollo de una comprensión sólida de los conceptos de sistema de numeración y valor posicional.
- Observar un aumento de la motivación e interés del alumnado hacia las Matemáticas, especialmente necesario en el contexto social en el que se encuentra este alumnado.
- Percibir a través de la metodología objeto de estudio una gradual disminución de las dificultades para el aprendizaje de contenidos matemáticos.



## Referencias

- Bracho-López, R. (2013, Septiembre). *Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria*. Documento presentado en VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevideo, Uruguay.
- 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.
- Castro, E. (2006). Competencia matemática desde la infancia. *Revista Pensamiento Educativo*, 39(2), 119-135.
- Escudero, J. M., y Martínez, B. (2011). Educación inclusiva y cambio escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55, 85-105.
- Ginsburg, H., y Baroody, A. J. (2007). *Tema-3: test de competencia matemática básica*. Madrid, España: TEA ediciones.
- Gómez, B. (1998). *Numeración y cálculo*. Madrid, España: Síntesis.
- Junta de Andalucía (2012). Orden de 8 de junio de 2012, por la que se regula el procedimiento de inscripción y continuidad de centros reconocidos como «Comunidad de Aprendizaje» y se crea la Red Andaluza «Comunidades de Aprendizaje». *BOJA*, 126, 46-59.
- Maier, E. A. (1987). One Point of View: Basic Mathematical Skills or School Survival Skills?, *The Arithmetic Teacher*, 35(1), 2.
- Martínez, J. (2000). *Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI*. Barcelona, España: CissPraxis.
- Martínez, J. (2008). *Competencias básicas en matemáticas: una nueva práctica*. Madrid, España: Wolters Kluwer.
- Martínez, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. Madrid, España: Wolters Kluwer.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
- Riviere, A. (1900). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En A. Dins Marchesi, C. Coll y J. Palacios (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación III* (pp. 155-182). Madrid, España: Alianza.