



Artículo original **Recibido: 02-23-2021. Aceptado en forma revisada: 06-09-2021**

Educación Matemática Realista en infantil
Realistic Mathematics Education in Early Childhood
Oleg Vásquez Arrieta¹ & Luz Mary Salcedo Torres²
Corporación Universitaria Rafael Núñez

Resumen

La educación matemática realista nace como una crítica y propuesta a la educación matemática tradicional centrada en la mecanización de procedimientos algorítmicos altamente formalizados, sin ningún vínculo con el contexto real de quien aprende y alejada de los procesos propios del hacer matemáticas. El escrito forma parte de la exploración teórica y conceptual del proyecto Educación Matemática Realista en Educación Infantil que se desarrolla con semilleros de investigación en el Programa de Licenciatura en Educación Infantil de la Corporación Universitaria Rafael Núñez.

Palabras claves: Educación matemática realista; matematización; infancia.

Abstract.

Realistic mathematics education was born as a critique and proposal to traditional mathematics education focused on the mechanization of highly formalized algorithmic procedures, without any link to the real context of the learner and far from the processes of doing mathematics. This paper is part of the theoretical and conceptual exploration of the Realistic Mathematics Education in Early Childhood Education project, which is being

¹ Magister en Educación, Licenciado en Matemática. Docente Investigador Coordinador del Área Básica del Programa de licenciatura en Educación Infantil en la Corporación Universitaria Rafael Núñez. oleg.vasquez@curvirtual.edu.co

² Licenciada en Pedagogía Infantil.



developed with research groups in the Early Childhood Education Degree Program of the Corporación Universitaria Rafael Núñez.

Keywords: Realistic mathematics education; mathematization; Childhood

Introducción

Las últimas décadas han sido productivas en presentar propuestas alternativas a la educación matemática tradicional o instrucción matemática, en palabras de Edo (2005), esta forma de enseñar las matemáticas se caracteriza por el alto simbolismo, la despersonalización y descontextualización del saber matemático, además por la mecanización de los algoritmos que se dominan mediante la ejercitación rutinaria y constante. Las matemáticas tradicionales en la escuela se presentan como un conocimiento cerrado, exacto y sin ninguna conexión con la realidad cotidiana, y cuando lo hace se presenta con situaciones que no necesariamente son reales, ficción que es identificada por los estudiantes (De Castro y Escorial, 2007). En el preescolar vemos como los niños son sometidos a actividades en donde deben colorear, reteñir, rellenar figuras geométricas o hacer planas de símbolos numéricos que no tienen nada que ver con las situaciones numéricas, espaciales, métricas y de otra índole matemática, que viven los niños en los contextos de su cotidianidad. Los niños terminan aburriéndose de las rutinas ya que no le encuentran sentido más allá de realizar la actividad en sí.

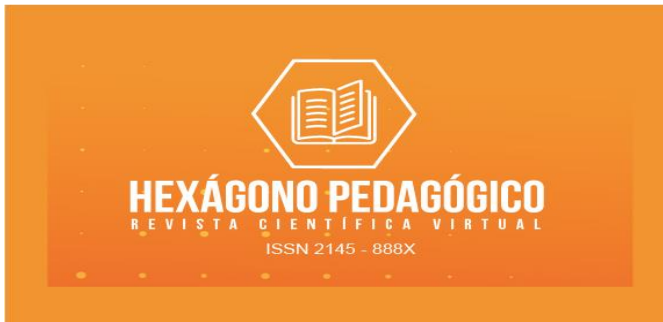
La Educación Matemática Realista (EMR en adelante), nace como una crítica y alternativa a la educación matemática tradicional, en particular a su desconexión con la vida y experiencias cotidianas de quien aprende (Zolkower, B., Bressan y Gallego, s/f). En este enfoque se asume que las matemáticas son el resultado de experiencias humanas, históricas y culturales, que su estudio en la escuela debe partir de los hechos reales e imaginables por el niño (Alsina y Salgado, 2018). La matemática es una “actividad humana de estructuración u organización, de *matematización* que parte de la experiencia (no limitada a lo estrictamente sensorial) y de la acción del alumno...está potencialmente al alcance de



todos los seres humanos, produce como resultado conocimiento matemático” (Gallego y Pérez, 2013, p. 12). En la EMR la enseñanza de las matemáticas debe estar “conectada con la realidad, permanecer cercana a los alumnos y ser relevante para la sociedad en orden a constituirse en un valor humano” (Bressan, Gallego, Pérez y Zolkower, 2016, p. 2).

La matematización en la EMR consiste en “organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos y descubrir regularidades, relaciones y estructuras” (García, 2008, p.62), es una actividad desarrollada por el estudiante, guiado por su profesor. Gómez-Chacón y Mestre (2009), consideran que la actividad matemática se inicia en procesos de matematización de lo real y encuentra expresiones en “reglas, en estructuras, que se convierten a su vez en materia base para momentos de abstracción superiores generando esa jerarquía que se distancia de ese sentido común originario hasta llegar a convertirse en la realidad más alejada de él” (p. 109), así mismo expresan que las estrategias intuitivas e informales funcionan como base o anticipos de procesos más elaborados y formales.

En la EMR se asume que la matemática el trabajo del estudiante es matematizar la realidad y el maestro debe crear las condiciones para que esto suceda, según Freudenthal, “Matematizar es organizar la realidad con medios matemáticos... incluida la matemática misma” (1973, como es citado por Bressan 2016 y otros, p. 2). Matematizar es un proceso que involucra reconocer características esenciales en situaciones problemas, procedimientos, algoritmos, formulaciones, simbolizaciones y sistemas axiomáticos; descubrir características comunes, similitudes, analogías e isomorfismos; ejemplificar ideas generales; encarar situaciones problemáticas de manera paradigmática; la irrupción repentina de nuevos objetos mentales y operaciones; buscar atajos y abreviar estrategias y simbolizaciones iniciales con miras a esquematizarlas, algoritmizarlas, simbolizarlas y formalizarlas; reflexionar acerca de la actividad matematizadora, considerando los



fenómenos en cuestión desde diferentes perspectivas (Frudenthal, 1991; como es citado por Bressan y otros, 2016, pp 2).

Frudenthal presenta una matemática que emerge de las situaciones cotidianas que viven los niños, de esta manera ellos pueden trabajar para elaborarlas, reinventarlas pasando por diferentes niveles de representación, la formalización sería una forma de representarla, no la única. La intención al enseñar matemáticas no es la de formar matemáticos, sino la de formar una actitud matemática y crítica para abordar los problemas que la misma cotidianidad nos muestra. Villa, Rojas y Cuartas (2010) plantean que los estudiantes deben saber usar las matemáticas “en su vida presente y futura, lo que significa que los estudiantes deben comprender la relevancia de las matemáticas en lo cotidiano, en nuestro entorno y en las ciencias” (p. 51).

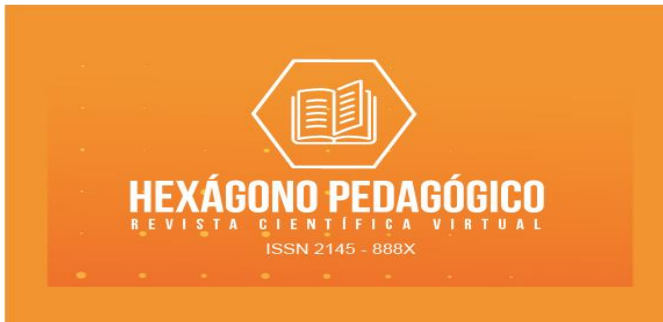
Metodología

Los planteamientos de la EMR se pueden implementar en la educación infantil en la medida que las maestras de este nivel diseñen situaciones que asuman los contextos cotidianos en los que se desenvuelve el niño como pretextos para que hagan matemáticas, en donde se asuman sus pensamientos, intuiciones, saberes informales y experiencias socioculturales en donde expresan, usan y movilizan matemáticas, no necesariamente simbólica. Es decir, una matemática que sirva como “instrumento para la resolución de problemas prácticos en contextos reales... una actividad cultural social e históricamente situada, influenciada por criterios prácticos de utilidad e intencionalidad y basada en prácticas cotidianas como contar, medir, localizar, diseñar, jugar o explicar” (Edo, 2012, p. 72). Se hace necesario comprender el recorrido que hace el niño para elaborar el conocimiento matemático, Baroody (200) muestra un recorrido del pensamiento matemático de los niños que inicia con un conocimiento intuitivo, seguido por un conocimiento informal y termina con el conocimiento formal que se socializa en la escuela.



Las primeras adquisiciones y manifestaciones matemáticas del niño se presentan antes de lo que el adulto cree (Bermejo, 1990), a los pocos meses de nacido; se asume que existe un dispositivo cerebral para el aprendizaje de las matemáticas (Castro, Flecha y Ramírez, 2015), el niño utiliza la percepción directa (León, Lucano y Oliva, 2014) para dar cuenta de la numerosidad de los conjuntos. Pero las experiencias de cuantificación le hacen exigencias al niño que desborda lo intuitivo, mediante métodos informales va construyendo una matemática informal (Sáinz y Argos, 2005; Camacho, 2012), la matemática informal es reconocida como un conocimiento “aplicado, circunstancial y utilizado para resolver problemas planteados en el contexto de la vida real, particularmente en aquellas situaciones familiares” (Reverand, 2004, p. 2), se apoya en el sentido numérico básico e intuitivo y le permite al niño distinguir y contabilizar conjuntos pequeños de objetos (Núñez y Lozano, 2003), se caracteriza por ser oral, por usar los principios de la composición aditiva (Reverand, 2004).

Cuando las experiencias de cuantificación superan las cantidades pequeñas y ganan en complejidad, los procesos propios de las matemáticas intuitivas e informales como el conteo, los cálculos apoyados en lo concreto, se quedan cortos para comprenderlas y resolverlas, dándole paso a la matemática formal, que es la matemática propia del mundo escolar. La matemática formal se caracteriza por estar constituida por “símbolos, conceptos, reglas y algoritmos que permiten abordar la solución de problemas y realizar tareas matemáticas en el contexto escolar” (Reverand, 2004, p. 2), por la manipulación de un sistema de símbolos escritos (Caballero, 2005) y es un sistema “altamente organizado, codificado y escrito desarrollado a lo largo de los siglos y usualmente transmitido a través de un proceso de educación sistemática” (Kaplan, Yamamoto y Ginsburg, 1996, p. 108). Esta matemática también se encuentra soportado por procesos intuitivos e informales, Butto y Gómez (2014) nos dicen que los niños elaboran ideas intuitivas para escribir e interpretar los números y ponen en juego lo que ya saben que los lleva niveles más elaborados y abstractos con la mediación de recursos, materiales y actividades. Esta forma de concebir la



evolución del conocimiento matemático en el niño tiene sentido en la medida que se asuma como un conocimiento elaborado en contextos socioculturales, partiendo de situaciones problemas en dichos contextos. Es decir, asumiendo las características de la EMR.

Resultados

En el marco de la educación matemática realista, Alsina (2010) construye una propuesta que denomina la pirámide de la educación matemática, tomando como referencia conceptual y práctica la pirámide de la alimentación, en la pirámide se indica de

Forma sencilla el tipo de recursos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia de uso más recomendable. Como en el caso de la pirámide alimentaria, no descarta ningún recurso, sólo informa sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a un uso ocasional y, por eso, puede ser una herramienta muy útil para el profesorado preocupado por hacer de su metodología una garantía de educación matemática (Alsina, 2010, p. 13).

Figura 1. Pirámide de la educación matemática.



Fuente: Alsina (2010)

La figura 1 muestra la pirámide propuesta, se puede observar que en la base están los “recursos que necesitan todos los niños y las niñas y que, por lo tanto, se podrían y deberían «consumir» diariamente para desarrollar el pensamiento matemático, en general, y la competencia matemática, en particular” (Alsina, 2010, p. 13). Ahí se encuentran las situaciones, recursos, problemas que el mismo contexto ofrece, un contexto puede ser un parque, una calle, la cocina, el aula, el mismo cuerpo, etc. La enseñanza de las matemáticas debe ser rica en este tipo de situaciones contextualizadas, por aquí se debe comenzar. Le siguen actividades que utilicen recursos manipulables, la manipulación con materiales diversos, dado que la acción sobre los objetos posibilita que los alumnos puedan elaborar esquemas mentales de conocimiento; o bien el uso de juegos, entendidos como la resolución de situaciones problemáticas. Después aparecen los que deben «tomarse»



alternativamente varias veces a la semana, como los recursos literarios: cuentos populares, narraciones, novelas, canciones, adivinanzas, etc., con un contenido matemático; o los recursos tecnológicos como el ordenador y la calculadora. Por último, en la cúspide, se encuentran los recursos que deberían usarse de forma ocasional, concretamente los libros de texto. (Alsina, 2010, p. 14)

Los planteamientos de Alsina se alejan de lo que normalmente se hace en la enseñanza tradicional de las matemáticas en donde prevalecen las actividades de textos guías, excesos que perjudican la salud del aprendizaje de las matemáticas. La idea es que cuando se vaya a enseñar un concepto, teoría o procedimiento se utilicen todos los tipos de actividades, iniciando con las actividades de contextos y así se avance a otros tipos de actividades con diferentes recursos.

La Educación Matemática Realista nos invita a trabajar con los contextos cotidianos en donde se desenvuelve el niño para que reconstruya o reinvente la matemática, los contextos se emplean como pretextos para pasar de lo concreto a lo abstracto mediante la matematización que el niño realiza, Ángel Alsina ha venido desarrollando toda una propuesta didáctica para que el aprendizaje de las matemáticas en la educación infantil parta de los contextos, él propone una serie de fases o momentos por los que se debe pasar para contextualizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El Cuadro 2 sintetiza las fases de la educación matemática en contextos de la vida cotidiana.

Tabla 1.

Fases para aprender a enseñar matemáticas a partir de contextos de vida cotidiana.

Fases	Descripción
Fase 1: Matematización del contexto	En esta fase todavía no intervienen los alumnos. Consiste en analizar todos los contenidos matemáticos (de numeración y cálculo, geometría, álgebra, medida y análisis de datos y probabilidad) que pueden

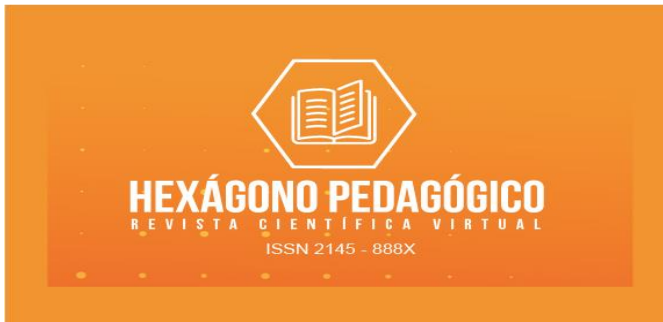


	trabajarse en el contexto de aprendizaje elegido.
Fase 2: Trabajo previo en el aula	Se pacta el contexto de aprendizaje: el patio de la escuela; la plaza del pueblo; etc. Se inicia un diálogo con los alumnos para recoger sus conocimientos previos y experiencias a través de preguntas como: ¿qué matemáticas hay en...? Entre todos se decide el material necesario para documentar el trabajo en contexto: una cámara digital, una cinta métrica, una calculadora, una libreta para anotar los descubrimientos o para dibujar, etc.
Fase 3: Trabajo en contexto	Los alumnos descubren las matemáticas que hay en el contexto de aprendizaje elegido. Documentan lo que van descubriendo a través de fotografías, dibujos, anotaciones en la libreta, etc. El docente interviene haciendo preguntas, sobre todo, más que dando explicaciones.
Fase 4: Trabajo posterior en el aula	Se establece un diálogo con los alumnos para que comuniquen lo que han descubierto, procurando que utilicen un lenguaje matemático adecuado. Se usan las imágenes como base para trabajar aspectos matemáticos diversos (reconocer, relacionar u operar cualidades sensoriales, cantidades, posiciones, formas o atributos medibles). Se representa gráficamente el trabajo realizado en contexto a través de un póster, en una ficha, etc.

Fuente. Alsina (2012).

Conclusiones.

Partiendo de lo expuesto en los apartados anteriores podemos inferir que la EMR se apeña a la forma tradicional de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, dominada por procedimientos algorítmicos, mecánicos y altamente descontextualizada. La EMR se caracteriza porque asume la naturaleza histórica y sociocultural de las matemáticas y para



su enseñanza parte de situaciones problémicas que emergen de los contextos cotidianos en donde se desenvuelve el niño. En la Educación matemática realista se guía al estudiante para que haga matemáticas, para ellos le corresponde a la maestra de la educación inicial identificar el contexto para que el niño lo matematice. En la Educación matemática realista se pretende que el niño cuando matematiza, identifique y elabore proceso de modelación de la situación que está estudiando, modelación que parte de las representaciones más concretas, hasta llegar a las formales, dependiendo del nivel de desarrollo del niño.

Si miramos el desarrollo del niño, encontramos que desde muy pequeño desarrolla matemáticas, esto lo hace desde los primeros meses de nacido, las primeras aproximaciones a comprender el mundo matemático, el niño lo hace de manera intuitiva basándose en la percepción. A medida que evoluciona y las situaciones que el mismo contexto le exigen la cuantificación, el niño va abandonando la intuición y se apoya en estrategias de conteos que le permiten responder por la cantidad de elementos de un conjunto pequeño, el hecho de que abandone lo perceptual, no implica que no sirva de base para elaborar los procedimientos informales como los del conteo, los cálculos y las relaciones. Estos procedimientos intuitivos e informales sirven de apoyo para elaborar las matemáticas formales, que es simbólica, algorítmica y sistemática, apoyada en reglas y se organiza en especial en la escuela. Esta evolución es posible desarrollarla en la escuela si se asume una mirada sociocultural de las matemáticas, muy acorde con los presupuestos de la EMR.

Referencias.

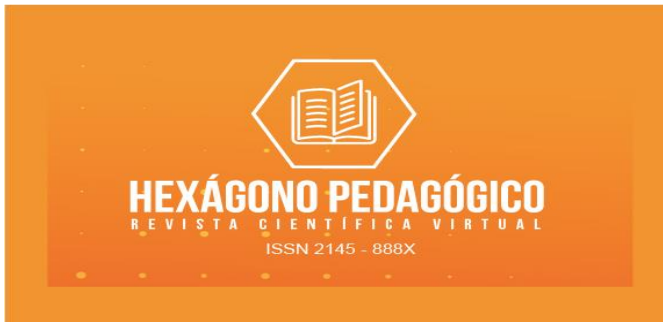
- Alsina, Á. (2012). Cómo enseñar matemáticas en las primeras edades a partir de contextos de vida cotidiana. En Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas (61), pp. 97-106.
- Alsina, Á. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T.



- González & J. Murillo (Eds.), Investigación en Educación Matemática XIII (pp. 119-127). Santander: SEIEM.
- Alsina, Á. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), Investigación en Educación Matemática XIII (pp. 119-127). Santander: SEIEM.
- Alsina, Á. y Salgado, M. (2018). Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 7(2), 24-37.
- Baroody, A. (2000). El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial. Madrid: VISOR.
- Bermejo, V (1990). El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas. Barcelona: Paidós.
- Bressan, A., Gallego, M., Pérez S. y Zolkower, B. (2016). Educación matemática realista. Bases teóricas. GPDM, Bariloche.
- Bruixola, J. (2018). Matemáticas y educación física: juego pedagógico en primer curso de educación primaria. (Trabajo de grado). Universidad Internacional de la Rioja: Valencia, España.
- Butto, C. y Gómez, L. M. (2014). Las representaciones numéricas de estudiantes de primer grado de primaria: Un estudio sobre los niveles de desarrollo progresivo. REVISTA HORIZONTES PEDAGÓGICOS, 16(1), pp. 9-23.
- Caballero, S. (2005). Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil (memoria para optar al grado de doctor). Universidad Complutense De Madrid, Madrid, España.
- Camacho, M. (2012). Desarrollo de experiencias pre-numéricas en educación infantil (tesis de maestría). Universidad de Almería, Almería, España.



- Castro, C. Flecha, G y Ramírez, M. (2015). Matemáticas con dos años: buscando teorías para Interpretar la actividad infantil y las prácticas docentes. *TENDENCIAS PEDAGÓGICAS* (26), pp. 89-108.
- De Castro, C. y Escorial, B. (2007). Resolución de problemas aritméticos verbales en la Educación Infantil: Una experiencia de enfoque investigativo. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, pp. 23-47.
- Edo, M. (2016). El juego como actividad conductora de los primeros aprendizajes matemáticos. En Martinho, M. H., Tomás Ferreira, R. A., Vale, I., & Guimarães, H. (Eds.) (2016). *Atas do XXVII Seminario de Investigação em Educação Matemática*. Porto: APM, pp. 23-43.
- Edo, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 8, p. 71-84
- Edo, M. (2005). La Educación Matemática en infantil. En *Educar, Revista de Educación*, (32). Secretaria de Educación. Gobierno Estado de Jalisco. México. 23-38.
- Edo, M. y Badillo, E. (2010). Arte y Matemáticas en el aula. Construcción interdisciplinaria del conocimiento. En González, R., Moleón, M. y González, C. (Eds) (2010). *Actas del I congreso internacional. Arte, ilustración y cultura visual en educación infantil y primaria: construcción de identidades*. Granada: UGR, pp. 307-312.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.
- Gallego, M. y Pérez, S. (2013). Aportes realistas a la educación matemática. Una propuesta para repensar la enseñanza de la matemática desde el enfoque didáctico de la educación matemática realista. En *DESDE LA PATAGONIA DIFUNDIENDO SABERES*, 10 (16), p. 12-24.
- García, A. (2008). Génesis histórica y enseñanza de las matemáticas. En *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (15), pp. 61-87.



- Gómez-Chacón, I. y Maestre, N. (2009). Matemáticas y Modelización. Ejemplificación para la enseñanza obligatoria. En P. impar, pp. 107-121.
- Kaplan, R., Yamamoto, T. y Ginsburg, H. (1996). La enseñanza de conceptos matemáticos. En L. Resnick, y L. & Klopfer (Ed.), Curriculum y cognición (pp. 105-139). Buenos Aires: AIQUE.
- León, V., Lucano, V. y Oliva, J. (2014). Elaboración y aplicación de un programa de Estimulación de la competencia matemática para niños de primer grado de un colegio nacional (tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Núñez, M. y Lozano, I. (2003). Evaluación del pensamiento matemático temprano en alumnos con déficit intelectual, mediante la prueba TEMA-2. Revista española de pedagogía. (226), pp. 547-564
- Parra, H. (2013). Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente. Omnia, 19(3), pp. 74-85.
- Reverand, E. (2004). Construyendo la aritmética formal a partir de la informal: un estudio de caso. Revista de Pedagogía. 25(72), 7-72.
- Rodríguez, E. (2014). Nociones de la teoría matemática realista. Ejemplo de ecuaciones diferenciales. En REDHECS, 16(9), pp. 90-104.
- Sáinz, M. y Argos, J. (2005). Educación infantil. Contenidos, procesos y experiencias. Madrid, España: NARCEA.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2009-1). El uso didáctico de modelos en la educación matemática realista: ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje. Primera parte. En Correo del Maestro, (160), pp. 36-44.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2009-2). El uso didáctico de modelos en la educación matemática realista: ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje. Segunda parte. En Correo del Maestro, (161), pp. 20-38.



- Villa, J., Rojas, C. & Cuartas, C. (2010). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: reflexiones acerca de la “realidad” en modelación en educación matemática. En Revista Virtual Universidad Católica del Norte”, (29), pp. 49-65.
- Zolkower, B., Bressan, A. & Gallego, F. (sf). La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores. En Yupana 06 (3), pp. 11-83