

CONCEPCIONES SOBRE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA¹

Joaquín Restrepo Becerra²

Fecha de recepción: Febrero 2010

Fecha de aceptación: Junio 2010

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar las generalidades de la investigación titulada “DESCRIPCIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN PROFESORES MATEMÁTICOS DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA” de la Institución Educativa Distrital José María Córdoba, de Bogotá D.C. La investigación se desarrolló en el año 2008, desde una perspectiva cualitativa de tipo descriptivo. Se desarrolló mediante los procesos problematización, teorización y validación y utilizó como instrumentos de recolección de información un cuestionario y una entrevista semi-estructurada. La muestra estuvo conformada por ocho profesores de matemáticas, cinco de la jornada de la mañana y tres de la jornada de la tarde.

Palabras clave: Conocimiento matemático, concepciones, didáctica de las matemáticas, educación matemática.

CONCEPTIONS ABOUT THE MATHEMATICS DIDACTICS IN BASIC AND SECONDARY SCHOOL TEACHERS

Abstract

This article shows some general topics about the research named “DESCRIBING DIDACTICS CONCEPTIONS ABOUT MATHEMATICS IN MATHEMATICS TEACHERS TO BASIC AND MIDDLE EDUCATION in Institucion Educativa Distrital José Maria Cordoba from Bogotá.

The research developed during 2008 from a qualitative perspective with a descriptive type by means of processes: problem defining, theorizing, and validating using a questionnaire and a semi-structured interview in a sample of 8 mathematics teachers (5 teachers working in the morning, 3 teachers working in the afternoon).

Keys words: Mathematical knowledge, conceptions, didactics of mathematics, mathematical education

INTRODUCCIÓN

Los procesos de formación en matemáticas y de desarrollo del pensamiento matemático, en niños y jóvenes durante su etapa escolar, son objeto de constante preocupación por parte de profesores, padres de familia y demás integrantes de la comunidad educativa. Asimismo, las matemáticas institucionalizadas en la escuela –ámbito en el que se asume el conocimiento matemático como factor preponderante en la educación de las nuevas generaciones– y, su enseñanza-aprendizaje, se mantienen como áreas de conocimiento que involucran diversas

problemáticas que hacen necesario indagar por aquellos aspectos que mayor dificultad generan tanto en estudiantes como en profesores en la apropiación del conocimiento matemático. En este sentido, uno de los aspectos de interés investigativo consiste en “las concepciones” que tienen los profesores de matemáticas sobre la Didáctica de las Matemáticas. A estas concepciones les son atribuidos factores que inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares.

En relación con lo expuesto, el estudio del que se desprende este documento, tiene por objeto hacer algunos aportes en lo que corresponde a la descripción de las concepciones de un grupo de profesores de matemáticas al interior del sistema educacional colombiano, específicamente, en los profesores que conforman las áreas de matemáticas en las jornadas de mañana y tarde –entornos en los que se consolidan, dos micro-mundos escolares significativamente distintos, excepto por el uso de la misma infraestructura–, de la IED Centro Integral José María Córdoba, institución de educación básica y media, ubicada en el sector público de la ciudad de Bogotá. Para tal efecto, se elaboró una aproximación conceptual sobre *las matemáticas* (o conocimiento disciplinar matemático), tomando como referentes a: Parra y Saiz (2002); Batanero, et al (1995); Armendáriz, et al (1993) y Vergnaud (1990). Del mismo modo, se elaboró una aproximación documental sobre el constructo *concepciones* en el ámbito de la matemática educativa, basada en: Contreras (1998) y Ponte (1999) y por último, se realizó la correspondiente indagación bibliográfica sobre el constructo *Didáctica de las Matemáticas* tomando como referentes a: Godino (2003), Gálvez (2002), Brousseau (1990) y Chevallard, et al (1997).

El problema de investigación consistió en que los profesores del área de matemáticas en la IED Centro Integral José María Córdoba, mantienen unas concepciones sobre la Didáctica de las Matemáticas por cuanto ellos tienen conocimientos adquiridos, ya sea, en su propia práctica profesional, en procesos de cualificación docente o derivados de las interacciones que hacen en su entorno socio-cultural. Estas concepciones se hacen manifiestas, en la manera de abordar y desarrollar su práctica profesional y en la manera, de argumentar acerca del proceso formativo en matemáticas de los estudiantes a su cargo. Al respecto se planteó como interrogante de investigación “*¿Cuáles Concepciones sobre Didáctica de las Matemáticas tienen los profesores del área de matemáticas en la IED Centro Integral José María, en las jornadas de la mañana y la tarde?*”

Con el objeto de responder a esta pregunta, se estableció como objetivo general: describir las concepciones sobre Didáctica de las Matemáticas, de los profesores del área de matemáticas en la IED Centro Integral José María Córdoba, y en relación con este objetivo general, se establecieron los siguientes objetivos específicos: consolidar un marco conceptual acerca de la Didáctica de las Matemáticas, que permita establecer categorías de análisis en relación con las posibles concepciones de los profesores de la comunidad donde se plantea la investigación; determinar categorías previas de análisis, que permitan identificar las diversas acepciones sobre Didáctica de las Matemáticas que poseen los profesores participantes; identificar las categorías conceptuales que poseen los profesores participantes en relación con la Didáctica de las Matemáticas; identificar las acepciones (si es que las poseen) técnica, empírico-científica y sistémica sobre Didáctica de las Matemáticas de los profesores participantes y describir el sentido y el significado que dan los profesores de las comunidades donde se plantea la investigación, en relación con la Didáctica de las Matemáticas.

Ahora bien, la investigación sobre las concepciones de los profesores está justificada en la medida en que permite proponer alternativas de conocimiento sobre las distintas maneras de

actuar del profesor en la clase de matemáticas y al mismo tiempo, permite conocer, en la interacción docente-estudiante, eventos que pueden ser considerados, favorables o desfavorables en la clase de matemáticas. En este sentido, al estudiar las concepciones de los profesores se buscan factores asociados con la manera de pensar acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y sobre el sentido del actuar docente en la clase de matemáticas. Del mismo modo, indagar sobre las concepciones de los profesores, permite establecer características sobre el tipo de conocimiento matemático que circula en la escuela. A su vez, proporciona elementos sobre las formas particulares de hacer matemáticas y las formas de comunicación en el discurso matemático en el ámbito escolar.

METODOLOGÍA

Se presentan en este apartado los detalles de la metodología empleada en el proceso de investigación, específicamente, se señalan los elementos relacionados con la determinación del escenario, selección de la muestra, el diseño de los instrumentos para la recolección de los datos y, las técnicas para el análisis e interpretación de los mismos.

La investigación se desarrolló desde una perspectiva cualitativa con un diseño de tipo descriptivo. La razón por la cual se recurrió a un modelo cualitativo, es porque permite acceder de manera más efectiva al pensamiento de los profesores. Este tipo de investigación denota procesos “inductivos, generativos, constructivos y subjetivos” (Goetz y LeCompte, 1998, p. 32). Se trata de una investigación descriptiva, en tanto que se ocupa de enunciar, cómo es y cómo se presenta el objeto de estudio.

Esta investigación, también, comprende las siguientes características, según la tipología elaborada por Sierra (2001): Es de tipo básico, en tanto que pretende comprender un fenómeno sin intervenir para modificarlo; es seccional, por cuanto se refiere a un momento específico dentro del proceso de pensamiento del profesor y, es un estudio microsociedad, puesto que hace referencia a un grupo social pequeño al interior del sistema educacional colombiano.

El proceso de desarrollo de la investigación se llevó a cabo en tres distintos momentos denominados: problematización, teorización y validación.

Durante el momento denominado de problematización se adelantaron las actividades: exploración del campo de estudio (donde se identificó el tema objeto de estudio “concepciones sobre la Didáctica de las Matemáticas”); establecimiento de la situación problémica (la existencia de concepciones en el pensamiento del profesor); determinación del entorno y la población donde se desarrolló la investigación (en este caso se trata del grupo de profesores que conforman las áreas de matemáticas en las jornadas de la mañana y de la tarde en la IED Centro Integral José María Córdoba); definición de los objetivos y, el establecimiento de los interrogantes o preguntas de investigación.

Durante el momento denominado teorización, se elaboró un marco conceptual de referencia, que permitiera establecer el sentido y la significación de los términos “Concepciones” y “Didáctica de las Matemáticas”, los cuales a su vez, deberían posibilitar definir unas categorías iniciales de indagación en los enunciados de los profesores sobre el tópico investigado. De igual manera, se elaboró un estado de la cuestión, que permitiera identificar elementos relacionados con investigaciones que se han ocupado del tema objeto de estudio tales como: temas, tipos de interrogantes, metodologías de investigación, y resultados entre otros.

El marco de referencia sirvió de base a la investigación, proporcionando elementos para el diseño de situaciones e interrogantes, que incorporados en los instrumentos de recolección de datos y, posterior a su análisis, permitieron identificar las concepciones de los profesores. Específicamente, en lo referente a la expresión Didáctica de las Matemáticas, el marco conceptual, proporcionó tres categorías iniciales de análisis (concepción técnica instrumental, concepción empírico científica y concepción fundamental o Epistemología Experimental). Estas concepciones, fueron indagadas en el pensamiento de los profesores, a través de las subcategorías: conocimiento disciplinar, enseñanza, desarrollo de la clase, profesor, alumno, evaluación y didáctica. Cada una de estas subcategorías debía permitir evidenciar elementos que diesen cuenta del tipo, implícito o explícito, de concepción sobre Didáctica de las Matemáticas en los enunciados expuestos como respuesta a los interrogantes y/o situaciones presentadas en el cuestionario. También, se esperaba que implícitas en las respuestas de los profesores, aparecieran concepciones sobre Didáctica de las Matemáticas no consideradas inicialmente. Para efectos de la sistematización de estas concepciones, se establecieron las categorías correspondientes, en función de los enunciados alusivos al campo semántico de cada una de tales concepciones.

Por último, en el momento denominado validación, se desarrollaron actividades relacionadas con el diseño de la metodología; específicamente, la construcción de los instrumentos para la recolección, análisis e interpretación de los datos. Para este fin, se propuso la construcción, pilotaje y consolidación de un cuestionario y una entrevista semi-estructurada, que permitiesen la indagación y obtención de la información necesaria para la identificación, caracterización y descripción de las concepciones de los profesores. Se esperaba, en primera instancia, identificar mediante el análisis de contenido, alguna de las concepciones: *técnica instrumental*, *empírico científica* y *fundamental* de la Didáctica de las Matemáticas, sin que necesariamente, tales concepciones agotasen las posibles interpretaciones, de lo que pudiese ser el tópico de investigación en la estructura de pensamiento de los profesores informantes.

Ahora bien, en relación con la muestra, fue conformada por ocho profesores de las áreas de matemáticas de la IED Centro Integral José María Córdoba, cinco de los cuales laboran en la jornada de la mañana y los tres restantes laboran en la jornada de la tarde. De los participantes cuatro son mujeres y los cuatro restantes son hombres. Las áreas de formación que aparecen en este grupo de profesores son: Licenciatura en Matemáticas (cinco profesores), Licenciatura en Física y Matemáticas (dos profesores) y un profesor con título de economista. Los niveles de formación se distribuyen de la siguiente manera: dos profesores con formación de pregrado (un Economista y una licenciada en Matemáticas) y seis profesores con formación a nivel de especialización (dos títulos en Computación para la docencia, tres títulos en Edumática y un título en docencia de las Matemáticas y la Física).

Debido al número reducido de profesores que conforman el área de matemáticas, en cada una de las jornadas, se decidió trabajar con toda la población, razón por la cual no se hizo uso de ninguna técnica de muestreo; sin embargo, de los doce profesores que conforman el área de matemáticas, (contando las dos jornadas), participaron en el estudio los ocho profesores de quienes se hizo anteriormente una descripción; aquellos que no participaron, aludieron razones de distinta índole para no hacerlo.

En cuanto a la recolección de los datos, se aplicó un cuestionario simple autogestionable con preguntas abiertas, a las que los encuestados respondieron por escrito sin la intervención directa del investigador. Inicialmente se propuso la aplicación de una entrevista semi-

estructurada, como segunda técnica de recolección de datos, que tenía por objeto la consecución de mayor especificidad en la información; sin embargo, la aplicación de este segundo instrumento no se llevó a cabo, por factores asociados a la falta de tiempo de los profesores para participar en dichas entrevistas.

El cuestionario se diseñó con doce preguntas, abiertas en su totalidad, en las que para cada una de éstas se solicitó la explicación, profundización y/o argumentación respecto de la respuesta correspondiente. Las preguntas se plantearon según las siguientes consideraciones: una pregunta sobre el conocimiento disciplinar matemático y sus posibles diferencias con las matemáticas que circulan en la escuela; dos preguntas en relación con la enseñanza de las matemáticas; dos preguntas sobre las características del aula de matemáticas y sobre el desarrollo de la clase "típica" de matemáticas; tres preguntas sobre el profesor de matemáticas; dos preguntas sobre el estudiante; una sobre la evaluación y finalmente una pregunta, dividida en tres numerales, sobre la Didáctica de las Matemáticas. Se esperaba con la formulación de estas preguntas (en las subcategorías: conocimiento disciplinar, enseñanza, desarrollo de la clase, profesor, alumno, evaluación y didáctica), distinguir rasgos e indicadores de las acepciones técnica instrumental, empírico científica y fundamental de la Didáctica de las Matemáticas, subyacentes en la estructura mental de los profesores. Igualmente, se esperaba hallar en las respuestas y argumentaciones de los profesores, expresiones que dieran cuenta de otro tipo de maneras de entender la Didáctica de las Matemáticas.

Para el análisis y la interpretación de los datos inicialmente se realizó, en una tabla, la transcripción literal de las respuestas de los profesores siguiendo el orden sugerido por las preguntas planteadas en el cuestionario; al mismo tiempo se hizo una primera segmentación de los enunciados, según se trataran de enunciados alusivos a la enseñanza de las matemáticas de acuerdo con alguna de las concepciones *técnica instrumental*, *empírico científica*, *fundamental* u otras, de la Didáctica de las Matemáticas. Posteriormente se enumeraron y agruparon, en una segunda tabla, los enunciados teniendo en cuenta que en la primera segmentación, se hallaron dos líneas de pensamiento sobre la enseñanza de las matemáticas: una concepción tradicional y una concepción técnica instrumental. Para la elaboración de esta tabla se empleó la siguiente categorización: (CM) concepciones sobre las matemáticas o el conocimiento matemático, (CE) concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas, (CP) concepciones sobre el profesor, (CC) concepciones sobre la clase de matemáticas, (CA) concepciones sobre el estudiante, (CV) concepciones sobre la evaluación, (CD) concepciones sobre didáctica instrumental, empírica y sistémica, (CE1) otras concepciones sobre enseñanza. Hecho lo anterior se hizo una nueva transcripción de los datos, en una tercera tabla, teniendo en cuenta las mismas categorías de análisis mencionadas anteriormente, pero considerando para este caso las interpretaciones de los enunciados según estuviesen relacionados implícitamente o explícitamente, con las categorías previas de análisis: *concepción técnica instrumental*, *concepción empírico científica*, *concepción fundamental* (Epistemología Experimental) u otra de la Didáctica de las Matemáticas.

RESULTADOS

En una primera aproximación a las respuestas de los profesores, se hizo una segmentación del corpus, hallando 405 enunciados en total en los que se pudieron identificar 159 enunciados relacionados con una concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas, 173 enunciados relacionados con una concepción técnico-instrumental de la Didáctica de las Matemáticas y 73 enunciados que aludían a otro tipo de concepción sobre la didáctica. Aunque

la concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas, no fue considerada como una categoría previa de análisis, aparece en los enunciados de los profesores en una proporción significativamente alta, ya que corresponde al 39.26% frente al 42.7% de los enunciados alusivos a la concepción técnico-instrumental de la Didáctica de las Matemáticas y el 18.04% del total de los enunciados, corresponde a concepciones sobre la didáctica que involucran elementos relacionados con los valores, la responsabilidad, factores sociales y el estado emocional, entre otros.

De igual forma, el conjunto total de los datos presenta las siguientes cifras en relación con las subcategorías denotadas como: CM, CE, CP, CC, CA, CV, CD, que corresponden a las denominaciones que se presentan en el siguiente cuadro:

CM	Concepciones sobre las matemáticas o el conocimiento matemático	3.7
CE	Concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas	23.98
CP	Concepciones sobre el profesor	19.26
CC	Concepciones sobre la clase de matemáticas	19.01
CA	Concepciones sobre el estudiante	16.05
CV	Concepciones sobre la evaluación	13.33
CD	Concepciones sobre didáctica instrumental, empírica y sistémica	5.67

CONCLUSIONES

El proceso de interpretación de los enunciados de los profesores del Área de Matemáticas en la IED Centro Integral José María Córdoba, con el objeto de describir sus concepciones sobre la Didáctica de las Matemáticas, da cuenta de dos distintos puntos de vista frente a lo que para este grupo de profesores son las matemáticas en general y las matemáticas escolares en particular. De una parte, hay quienes sostienen que las matemáticas que se estudian en la escuela son del mismo tipo de las matemáticas disciplinares; mientras que de otra parte, están quienes sostienen que existe diferencia entre las matemáticas disciplinares y las matemáticas escolares.

Quienes sostienen el primer punto de vista, describen las matemáticas disciplinares (o conocimiento matemático) como aquel tipo de conocimiento (estructural, rígido, atemporal y descontextualizado) que ha sido producido mediante la utilización de métodos deductivos

sobre la base de la lógica y la axiomática propias del área de conocimiento y que es del dominio de un pequeño grupo de especialistas (matemáticos).

En esta perspectiva, la enseñanza de las matemáticas en el grupo de profesores informantes, consiste en la transmisión de los contenidos en eventos (clases de matemáticas) en los que la labor del profesor, en su calidad de especialista en matemáticas y en la enseñanza de las matemáticas, se orienta principalmente, a la presentación de los contenidos (previamente seleccionados dentro o fuera de la institución, ya sea por el propio profesor o por equipos de especialistas), generalmente en exposiciones verbales o clases magistrales, casi siempre con el apoyo del tablero como recurso para la explicación de conceptos específicos, la aclaración de procedimientos o la visualización de distintos tipos de representaciones, entre otros. Se reconocen en la actividad del profesor el diseño y puesta en práctica de aquellos eventos que están en relación con los procesos evaluativos, caracterizados por tratarse de momentos aislados en los que el estudiante debe dar cuenta en forma individual y por escrito de los contenidos desarrollados durante la clase.

En este orden de ideas, la clase de matemáticas es entendida como el conjunto de actividades desarrolladas en el aula en donde los estudiantes deben permanecer en sus puestos, debidamente alineados, prestando atención a las explicaciones expuestas por el profesor y siguiendo las indicaciones, que a juicio de éste, conducen al aprendizaje de los contenidos. El aprendizaje según este modelo de enseñanza, es logrado por los estudiantes en actividades de mecanización, en secuencias de ejercicios característicos de los contenidos; iniciando con aquellos de menor grado de dificultad hasta alcanzar, gradualmente, la solución de aquellos con mayor grado de dificultad. Es decir, se trata de la acumulación progresiva de conceptos que permite a los estudiantes, que tienen éxito, iniciarse en la comprensión de los rudimentos de las matemáticas puestas en consideración en el ámbito escolar. Al mismo tiempo, dicha acumulación progresiva excluye a los estudiantes que por diversas circunstancias no logran asimilar los contenidos.

Lo anterior da cuenta de la subsistencia, en este grupo de profesores, de una concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas en la que son las matemáticas mismas, como disciplina científica, las que determinan la orientación en el desarrollo de las actividades que llevan al dominio conceptual sobre grupos de contenidos, que por fuerza de la tradición, han hecho carrera como objeto de estudio en cada uno de los grados al interior del sistema de educación básica y media.

De otra parte, quienes sostienen el segundo punto de vista, describen las matemáticas disciplinares (o conocimiento matemático) como el producto de elaboraciones culturales que se han venido legitimando a través de la historia de la humanidad, y que conllevan una dimensión práctica que permite la solución de problemas contextuales, ya sea en las propias matemáticas, en otros campos del conocimiento humano o en la vida cotidiana del individuo.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las matemáticas consiste en el conjunto de actividades diseñadas y puestas en práctica, por el profesor, con el objeto de involucrar al estudiante en distintos eventos conducentes a la construcción individual y colectiva del conocimiento matemático escolar. La actividad del docente se caracteriza por una permanente búsqueda de distintas estrategias para la presentación de los contenidos, el uso de una gran diversidad de artefactos (materiales específicos para facilitar el aprendizaje, nuevas tecnologías, software educativo, entre otros), el diseño y puesta en práctica de diversos tipos

de actividades y la orientación, guía y acompañamiento al estudiante, en un proceso permanente y constructivo del conocimiento. En este sentido se concibe al profesor en la tarea de elaborar adecuaciones del conocimiento disciplinar matemático con el objeto de ponerlas al alcance de los estudiantes, atendiendo a características propias de la situación local de las personas y los grupos en los que se producen la enseñanza y el aprendizaje.

En este orden de ideas, la clase de matemáticas es entendida por este grupo de profesores como el espacio en el que participan, en una interacción constante, tanto estudiantes como el profesor en un proceso en el que se establecen canales de comunicación de doble vía entre profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-contenidos mediado por diversos tipos de herramientas “artefactos” de tipo físico, procedimental o conceptual. En este orden de ideas, el aprendizaje desde esta perspectiva, es entendido como las adecuaciones cognitivas logradas por los estudiantes como producto de la permanente interacción con los diversos agentes que propician las construcciones conceptuales.

De lo expuesto en los renglones inmediatamente anteriores, se infiere en el grupo de profesores que defiende este punto de vista, una concepción técnico instrumental de la Didáctica de las Matemáticas. Un rasgo característico del conjunto de enunciados que se hallan en relación con este enfoque técnico instrumental, consiste en que para este grupo de profesores el estudio y aprendizaje de las matemáticas, tiene que ver con el uso práctico que de este conocimiento hace quien se preocupa por estudiarlo. En consecuencia, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas tienen sentido, en la medida en que se usan en la solución de problemas propios de otras disciplinas y más concretamente, las matemáticas escolares sirven para resolver problemas de la vida práctica de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados del análisis efectuado en este estudio, futuras investigaciones sobre este tema, podrían aportar nuevas teorías sobre las concepciones de los maestros con referencia a lo que representan las matemáticas como disciplina, las matemáticas que circulan en la escuela, la enseñanza de las matemáticas y la Didáctica de las Matemáticas.

Así mismo, resulta de gran importancia avanzar en las propuestas de cualificación permanente de los docentes, con el objeto de lograr mayor cobertura en la difusión de las diversas líneas de pensamiento contemporáneas que tratan sobre la Didáctica de las Matemáticas. En este sentido, se hace indispensable la generación de nuevos espacios que permitan fomentar la investigación en los profesores al interior de las instituciones educativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abric, J. C. (1994). *Pratiques sociales et representations*. París: Presses Universitaires de France.
En: Molpeceres M et al. 2004. Concepciones sobre la enseñanza y prácticas docentes en un sistema educativo en transformación: un análisis en los PGS. Universitat de València.
- Agudelo, V. C. (2007). La Creciente Brecha Entre las Disposiciones Educativas Colombianas, las Proclamaciones Oficiales y las Realidades del Aula de Clase: Las Concepciones de Profesores y Profesoras de Matemáticas sobre el Álgebra Escolar y el Propósito de su Enseñanza. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 5(1): 43-62.
Disponible en URL: <http://www.rinace.net/arts/vol5num1/art3.pdf>
- Armendáriz, et al. (1993). Didáctica de las matemáticas y psicología. *Fundación Infancia y*

- Aprendizaje: 62-63 y 77-79. Disponible en URL: http://150.185.184.61/profeso/guerr_o/didmat_web/referencias/2.teorias_dm/armend%E1riz%20y%20otros.pdf
- Artigue, M. (1990). Epistémologie et didactique. En: *Reserches en Didactique des mathématiques*. 10(23), Traducción de María Fernanda Espitia. Universidad Pedagógica Nacional. 2001.
- Batanero, et al. (1995). Epistemology and mathematics instruction: Implications for curricular development. En: Bazzini L. 1995 (Ed.). *Proceedings of the V Conference on Systematic Cooperation between Theory and Practice*. University of Pavia: 15-26. Traducción al Castellano en: Godino JD 2003. *Investigaciones sobre Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Educación Matemática*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Disponible en URL: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/01_PerspectivaDM.pdf
- Blanco, L. y Barrantes, M, (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España so-bre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. *Revista Latino Americana de Inves-ti-gación en Matemática Educativa*. 6(2):107-132. Disponible en URL: <http://redalyc.uae-mex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33560202&iCveNum=2039>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2): 33-115. [Traducción de Julia Centeno, Begoña Melendo y Jesús Murillo]. Disponible en: http://150.185.184.61/profeso/guerr_o/didmat_web/referencias/1.%20perspectiva/brousoui_ii.pdf
- Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas? *Revista Enseñanza de las Ciencias* 8 (3): 259-267 y 9 (1): 10-21.
- Brousseau, G. (2002). Los diferentes roles del maestro. En: Parra C y Saiz I (Comps.). *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Editorial Paidós, Buenos Aires: 65-94.
- Contreras, L. (1998). Marco Teórico Sobre Concepciones Acerca de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática. Universidad de Huelva. Disponible en URL: <http://www.uhu.es/luis.contreras/tesistexto/cap2.htm>
- Chevallard, et al. (1997). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de educación. Para profesores, padres y alumnos. Vol. 22*. España. Horsori. Institut de Ciencies de l'Educatió. Universidad de Barcelona. 335 pp.
- Chevallard, Y. y Johsua, M. (1982). Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 3, n. 1, pp. 159-239. En: Godino J 1991. *Hacia una Teoría de la Didáctica de la Matemática*. En: Godino J 2003. *Investigaciones sobre Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Educación Matemática*. Recuperado: 16 de febrero de 2008. [en línea]. Disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/01_PerspectivaDM.pdf
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá. Universidad de Bologna, Cooperativa Editorial Magisterio. 470 pp.
- Gálvez, G. (2002). La Didáctica de las Matemáticas. En: Parra C y Saiz I (Comps.). *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Editorial Paidós, Buenos Aires: 39-50.
- García, J. (2002). Seminario de Historia de las Matemáticas: Historia y práctica educativa. Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla. Disponible en URL: http://webpages.ull.es/users/jagcruz/Articulos/gen_his_ens.pdf
- García, M. y Zamorano, R. (2002). Descripción de las concepciones epistemológicas de los docentes universitarios. Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata. Disponible en URL: www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/comunicacoes/co31-1.pdf
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina -científica. *Recher-ches en Didactique des -Mathématiques*. (18/1) 52: 7-33. Disponible en URL: http://150.185.184.61/profeso/sanc_m/Didactica/Unidad%20I/gascon_evoluciondidac.pdf
- Gimeno, J. (1988). La pedagogía por objetivos: la obsesión por la eficiencia. en: Pozo J et al. 2006.

- Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumno.* 252 pp.
- Goetz, J. P. y Lecompte, M. D. (1998). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa.* Madrid, Morata.
- Godino, J. D. (1991). Hacia una Teoría de la Didáctica de la Matemática. En: Godino JD 2003. *Investigaciones sobre Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Educación Matemática.* Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática. Disponible en URL: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/01_PerspectivaDM.pdf
- Godino, J. (2003). *Investigaciones sobre Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Educación Matemática.* Recuperado: 16 de febrero de 2008. [en línea], disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/01_PerspectivaDM.pdf
- Godino, J. (2003). *Perspectivas de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica.* Documento de trabajo del curso de doctorado «Teoría de la educación Matemática». Recuperado: 06 de marzo de 2007. [en línea], disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Godino, J. (2003). *Marcos teóricos de referencia sobre la cognición matemática. Departamento de Didáctica de la Matemática.* Recuperado: 23 de febrero de 2008. [en línea], disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/02_MarcosCM.pdf
- Godino, J. y Batanero, C. (1998). Clarifying the meaning of mathematical objects as a priority area of research in Mathematics Education, en A. Sierpiska y J. Kirpatrick (eds.). *Mathematics Education as a Research Domain: A Search for Identity.* 177-195. Dordrecht: Kluwer, en: D'Amore B 2006. *Didáctica de la Matemática.* Bogotá. Universidad de Bologna, Cooperativa Editorial Magisterio. 470 pp.
- Hernández, R. et al. (1998). *Metodología de la investigación.* Segunda Edición. México DF. Editorial Mc Graw Hill. 501 pp.
- Martínez, S. M. y Gorgorió, N. (2004). Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.* 6 (1): Disponible en URL: <http://redie.uabc.mx/contenido/vol6no1/contenido-silva.pdf>
- Molpeceres, M. et al. (2004). Concepciones sobre la enseñanza y prácticas docentes en un sistema educativo en transformación: un análisis en los PGS. Universitat de València. Disponible en URL: <http://www.oit.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/molpece/pdf/mochube.pdf>
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). Concepciones y Creencias de los Profesores Universitarios de Matemáticas Acerca de la Enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 21 (2): 265-280.
- Mumbrú, P. (1993). Algunas Reflexiones en Torno a la Didáctica de las Matemáticas y su Enseñanza. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 11 (3): 308-313.
- Parra, C. y Saiz, I. (2002). *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones.* Buenos Aires. Editorial Paidós. 199 pp.
- Pecharromán, I. y Pozo, J. (2006). ¿Qué es el conocimiento y como se adquiere? Epistemológicas intuitivas en profesores y alumnos de secundaria, en: Pozo J et al. 2006. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos.* 243-284 pp.
- Ponte, J. P. (1999). Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. En: Krainer K. & Goffree F. (Eds.). *On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education.* Osnabrück: Forschungsintitut für Mathematikdidaktik: 43-50. Traducción (resumida) de Casimira López. Disponible en URL: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las creencias.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc)
- Pozo, I. et al. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos.* Barcelona, Editorial GRAÓ. 459 pp.
- Restrepo, J. (2008). Marco conceptual para la descripción de las concepciones sobre Didáctica de las Matemáticas. Universidad de La Salle. *Revista Actualidades Pedagógicas.* No. ¿???? pp

¿????-¿???

- Restrepo, J. y Torres, J. (2006a). Concepciones de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Ciencias de la Computación sobre el concepto de número natural: una caracterización. Universidad de La Salle. *Revista Actualidades Pedagógicas*. No. 48. pp 39-53.
- Rico, L. et al. (2000). Didáctica de la matemática, en L. Rico y D. Madrid (Eds), Las Disciplinas Didácticas entre las Ciencias de la Educación y las Áreas Curriculares. Madrid: Síntesis. En: Godino J 2003. *Perspectivas de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica*. Documento de trabajo del curso de doctorado "Teoría de la educación Matemática". Recuperado: 06 de marzo de 2007. [en línea], disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*. 22 (1): 1-36. En: Restrepo J y Torres J 2006. Concepciones de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Ciencias de la Computación sobre el concepto de número natural: una caracterización. Universidad de La Salle. *Revista Actualidades Pedagógicas*. No. 48, pp 39-53.
- Socas, M. y Camacho, M. (2003). Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria : algunas reflexiones. Boletín de la asociación matemática Venezolana 10 (2): 151-171. Disponible en URL: <http://www.emis.ams.org/journals/BAMV/conten/vol10/socas-machin.pdf>
- Sierra, B. (2001). Técnicas de Investigación Social. Teoría y ejercicios, Décimo cuarta edición. Madrid. Thomson Editores Paraninfo SA. 714 pp.
- Steiner, H. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the Learning of Mathematics*, Vol 5. n. 2, pp. 11-17. En: Godino J 1991. Hacia una Teoría de la Didáctica de la Matemática. En: Godino J 2003. *Investigaciones sobre Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Educación Matemática*. Recuperado: 16 de febrero de 2008. [en línea], disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos-teoricos/01_PerspectivaDM.pdf
- Thom, R. (1973). Modern mathematics: Does it exist? In A. G. Howson (Ed.), *Developments in mathematics education* (pp. 194-209). Cambridge: Cambridge University Press. En: Ponte JP 1999. Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. En: Krainer K. & Goffree F. (Eds.). *On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education*. Osnabrück: Forschungsintitut für Mathematikdidaktik: 43-50. Traducción (resumida) de Casimira López.
- Thompson. A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York, NY: Macmillan. En: Blanco L y Barrantes M 2003. Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. *Revista Latino Americana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(2): 107-132.
- Vergnaud, G. (1990). Teoría de los campos conceptuales. *Revisata Recherches en Didáctique des Mathématiques*, 10(2)(3): 133-170. Disponible en URL: http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/materiales/didactica/campos.pdf
- Vicario, V. y Carrillo, J. (2005). *Concepciones del Profesor de Secundaria Sobre la Demostración Matemática. El Caso de la Irracionalidad de $\sqrt{2}$ y las Funciones de la Demostración* (síntesis sobre tesis doctoral). Huelva. Universidad de Huelva. Disponible en URL: www.uco.es/informacion/webs/seiem/ActasSIMP/IXseiem_cordoba.pdf