

C251-33**ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA
ATENDIENDO A LOS NIVELES DE DETERMINACIÓN DE LO DIDÁCTICO****Marta BASTÁN, Flavia BUFFARINI, Mabel LICERA, Fabiana ROSSO***Universidad Nacional de Río Cuarto - Argentina**Ruta 36 km 208**Teléfono: 4676528. Fax: (0358) 4676228.**mbastan@exa.unrc.edu.ar***Nivel Educativo:** Tercer ciclo EGB y Educación superior.**Palabras Claves:** matemática, didáctica, profesor.**RESUMEN**

Este trabajo se encuadra dentro del estudio de la problemática del Profesor de Matemática, en particular en las relaciones que éste establece con el saber. Entendiendo que la profesión docente está en función de un estado histórico, de una cultura social, de las instituciones establecidas, de las rutinas instituidas, etc, en definitiva que responde a las epistemologías dominantes tanto en las instituciones en que recibe su formación de base como en las que desarrolla su práctica, es necesario analizar la formación del profesor contextualizada. Es por ello que analizamos al docente a partir de las praxeologías en las instituciones. Son los modelos epistemológicos institucionales los que acaban delimitando lo que el docente puede hacer. Es propósito de este trabajo explicitar estos condicionantes y sus relaciones con las praxeologías didácticas y matemáticas que el docente puede desarrollar.

PLANTEO DE LA PROBLEMÁTICA: El problema de la formación de profesores de matemática y su relación con su práctica.

Este trabajo se inscribe dentro del proyecto de investigación Elementos mediatizadores de los saberes del docente: Concepciones epistemológicas personales y socio-institucionales respecto de la matemática como condicionantes de la práctica docente, el que se enmarca en el estudio de la problemática del profesor de matemática de enseñanza media.

A partir de distintas acciones realizadas por el grupo que lleva adelante este proyecto, se ha tomado contacto con la realidad que vive el docente hoy. En los últimos años hemos podido observar grandes cambios en las propuestas curriculares a partir fundamentalmente de las reformas educativas, que han tenido como propósito orientar procesos de enseñanza-aprendizaje diferentes. Conjuntamente hemos podido observar los ingentes esfuerzos realizados por los docentes en busca de una actualización que les permita adecuar sus prácticas a los requerimientos curriculares y hemos podido percibir cómo todos esos esfuerzos, que fueron muchos, no han logrado los resultados esperados, la práctica docente continúa siendo esencialmente la misma. Y hemos visto cómo el profesor siente recaer sobre sus hombros la problemática del cambio del sistema de enseñanza de las matemáticas. Nos preguntamos entonces:

¿Es verdad que los cambios de las realidades del aula de matemática dependen esencialmente del profesor?

¿En particular es verdad que se debe a la formación del profesor y que a través de cursos de formación es posible solucionarla?

En ese caso, ¿qué formación haría posible otras prácticas?

¿Existen otros factores que condicionan las prácticas que el docente desarrolla en el aula? ¿Cuáles?

El problema es desde dónde analizar esta problemática. Hemos tomado como marco teórico el Programa Epistemológico en Didáctica de la Matemática en tanto permite analizar las relaciones del docente con el saber, no desde una dimensión cognitiva sino desde perspectivas socio-culturales, que permitan ver condicionantes externos al propio docente.

MARCO TEÓRICO

El Programa Epistemológico de investigación en Didáctica de la Matemática Brousseau (1986) asume como hipótesis básica una *despersonalización de la problemática didáctica* situando en primer plano la *actividad matemática institucionalizada*. Dentro de este programa se trabaja particularmente con la *Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD)* desarrollada por Yves Chevallard (2001, 2002) y se toman como referencia los trabajos de J. Gascón (2001) y Bosch y Gascón (2004).

En este marco se postula la existencia a nivel institucional de un conjunto de nociones e ideas dominantes respecto de la matemática y su enseñanza) que se proyectan en el accionar de los docentes. Estas ideas que condicionan las organizaciones matemáticas y didácticas del aula, en general aparecen de maneja implícita. Según el trabajo que Josep Gascón (2001) desarrolla en este marco, es posible establecer relaciones entre los *modelos epistemológicos* o maneras de entender la ciencia matemática y los *modelos docentes* o maneras de entender la enseñanza. Esto se basa en el principio fundador de la didáctica de las matemáticas, (Brousseau, 1986) según el cual las organizaciones didácticas (OD) dependen fuertemente de la naturaleza y organización de los contenidos matemáticos que se deben enseñar (OM) y recíprocamente.

Se postula además que las OM quedan configuradas a partir de su transcurso a través de los denominados *niveles de determinación de lo didáctico* que son:

Sociedad → Escuela → Pedagogía → Disciplina → Área → Sector → Tema → Cuestión

Estos permiten mostrar que para modificar la realidad del aula no basta con analizar y actuar a nivel de *tema o cuestión* a enseñar, sino que es necesario tomar en consideración los condicionantes que operan en los distintos niveles y que terminan delimitando la matemática del aula.

ACOTANDO EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Ello nos lleva a reformular la problemática en términos del marco teórico. Hemos abordado en esta etapa dos grandes tipos de problemas de investigación relacionados con el profesor de matemática.

Primer tipo de problemas

Plantea la necesidad de reconocer el modelo epistemológico-docente efectivo que está a la base de las prácticas docentes habituales en la escuela media. Para ello se trata de caracterizar

dichas prácticas a través del estudio de las reconstrucciones escolares de organizaciones matemáticas.

Por otra parte, a partir de la aceptación del carácter institucional de las relaciones entre el docente y el saber la TAD nos planteamos qué instituciones confluyen en la determinación de las prácticas matemáticas de los profesores. Vemos que influyen significativamente dos ámbitos institucionales: *las instituciones donde ejerce su práctica* y *las instituciones en donde adquieren su formación profesional*.

Esto lleva a definir el segundo tipo de problemas.

Segundo tipo de problemas

Plantea la necesidad de analizar sus propios trayectos de acceso al conocimiento. En este caso, dada nuestra inserción en una institución formadora de profesores de matemática nos propusimos estudiar los modelos docentes implícitos en la formación de profesores de matemática.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo general se centra en determinar los factores que atraviesan los saberes del docente y que resultan ser condicionantes de su práctica.

Se contemplan los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos

En esta etapa nos centraremos en la delimitación de condicionantes institucionales de las prácticas docentes. Se tomarán en consideración dos ámbitos institucionales diferentes:

A: El ámbito en que el futuro Profesor de Matemática recibe su formación profesional

B: El ámbito en que el Profesor de Matemática lleva a cabo su desarrollo profesional.

Los objetivos serán descritos atendiendo a estos ámbitos.

Objetivos específicos correspondientes a A

A1.- Todo análisis didáctico debe realizarse vinculado a un ámbito del saber, en este caso se considera la asignatura *Topología* correspondiente al último año de la carrera de Profesor de Matemática en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Se realiza el análisis de la reconstrucción institucional que se plantea para lo topológico y del tipo de restricciones institucionales y fenómenos didácticos asociados.

A2.- Se analizan los modelos epistemológicos y docentes institucionales que emergen en esta organización didáctica.

Objetivos específicos correspondientes a B

Nuevamente para el análisis de los modelos epistemológicos institucionales que subyacen en las instituciones de enseñanza media, se analizan reconstrucciones institucionales de diferentes organizaciones matemáticas. Se toman para el análisis tres áreas diferentes, álgebra, geometría y el ámbito numérico. En todos los casos se analizan las limitaciones institucionales que sufren las organizaciones matemáticas a ser enseñadas.

B1.-En el caso del álgebra, se analiza la coherencia, discontinuidades y desarticulaciones entre el álgebra de la escuela media y el de la universidad que den cuenta de las diferencias en los modelos epistemológicos.

B2.-En geometría, se analiza cómo ciertos modelos epistemológicos inhiben el aprendizaje de determinados saberes en la escuela.

B3.-En números reales, se analiza cómo la pérdida de sentido de las organizaciones matemáticas lleva a reconstrucciones matemáticas incompletas.

METODOLOGÍA

La metodología a usar es propia del marco teórico asumido, la *Teoría Antropológica de lo Didáctico*.

En este marco se requiere describir las *OM* en términos praxeológicos (*tareas, técnicas, tecnología y teorías matemáticas*) y las *OD* también en términos praxeológicos (*tareas, técnicas, tecnología y teorías didácticas*).

Respecto a las *OM* distingue: *OM sabia, OM a enseñar, OM enseñada y OM aprendida*. Para realizar el análisis requiere además definir el posicionamiento epistemológico desde el cual mirar las anteriores *OM*, lo que significa delimitar *una OM de referencia*.

Material empírico

	ESCUELA MEDIA	UNIVERSIDAD
Organizaciones matemáticas	Programas, textos, apuntes de los alumnos.	Programas, textos, apuntes de los alumnos.
	Articulación y Completitud de las OM y de las OD.	
Organizaciones didácticas	Textos y apuntes del docente	Textos y apuntes del docente
	Modelos epistemológico-docentes	

PRINCIPALES RESULTADOS HASTA LA FECHA

A partir de resultados preliminares obtenidos en trabajos anteriores, se logran caracterizar ciertos factores que el propio docente reconoce como condicionante de su práctica. En esos factores pudimos ver por ejemplo que el docente no reconoce la formación matemática propia como un factor que condiciona sus prácticas. Ello nos llevó a plantearnos estudiar la formación de profesores. En ese marco nos preguntamos acerca de las maneras de entender la matemática y su enseñanza que aparece en forma implícita en la formación de profesores de matemática. Estos modelos son vividos por el alumno, también de manera implícita, en su propio acceso al saber. Esto les da un estatus diferente a los estudiados a través de asignaturas pedagógico-didácticas, los modelos vividos aparecen como de efectividad probada (él aprendió bajo esos modelos) mientras que los otros tienen una efectividad potencial.

En el caso de la Topología pudo observarse que, se presenta una transposición didáctica de organizaciones matemáticas incompletas, desmotivada, con una fuerte predominancia del *logos* sobre la *praxis*. Este tipo de organización matemática se corresponde con determinadas maneras de entender la matemática y su enseñanza, lo que configura modelos epistemológicos y docentes particulares. Respecto a los modelos epistemológicos pudimos ver que aparecen claros rasgos del *euclideanismo* y respecto de los modelos docentes se corresponde con el *teoricismo* con rasgos de *procedimentalismo*. Muy lejos del constructivismo que es requerido a los profesores de enseñanza media por las actuales reformas educativas.

En el análisis de los modelos epistemológicos y docentes institucionales que emergen en diferentes organizaciones didácticas correspondientes a la escuela media puntualizamos los resultados generales en tanto los particulares de cada área o sector, (del álgebra, de la geometría y de los números reales), son presentados en detalle en sendos trabajos próximos a ser publicados.

RESULTADOS GENERALES

- Respecto a los modelos epistemológico en la escuela media hemos podido observar que en su mayoría se corresponden con el modelo cuasiempírico en el que cobra significado el espacio de descubrimiento, se entiende que la matemática no sólo es una ciencia deductiva.
- Respecto a los modelos docentes en la escuela media se corresponden esencialmente con el *modernismo* con fuertes rasgos de *tecnicismo*.
- Respecto a la concordancia o discordancia de los modelos epistemológicos pudimos ver que aparecen como modelos bastante contrapuestos fundamentalmente por la relevancia que se le asigna al *logos* y/o a la *praxis* en cada marco institucional.
- Respecto a las OM presentan características similares en cuanto al grado de desarticulación del currículo. Las áreas se trabajan por separado, no hay, son muy pequeños, los espacios de integración disciplinar. Los contenidos aparecen atomizados.
- Respecto a la articulación escuela media-nivel superior se presenta desarticulación, discontinuidad y atomización en los temas comunes. Al punto que no puede reconocérselo como comunes.
- En ambas instituciones existen cuestionamientos respecto de las organizaciones didácticas no así de las organizaciones matemáticas que se abordan.

CONCLUSIONES PREVIAS

Este trabajo permitió hacer visible que una modificación de las praxeologías *efectivas* de los docentes en la escuela media requiere un análisis que abarque distintas dimensiones: la dimensión curricular, la dimensión institucional y la dimensión didáctica.

Respecto a la dimensión curricular. Se requiere realizar un análisis que supere los niveles de *tema* o *cuestión* en los niveles de determinación de lo didáctico para comprender las razones que llevan al recorte del saber que termina configurado la OM a ser enseñada.

Respecto a la dimensión institucional. Repensar las praxeologías u organizaciones didácticas que se desarrollan en una institución requiere reconocer los ámbitos en que se determinan los modelos docentes implícitos que viven en las instituciones. Comenzando por los ámbitos en que el docente recibe su formación y siguiendo por el análisis de todos los factores que operan sobre dichas praxeologías, entre ellos los factores socio-institucionales como son las opiniones de los padres de los alumnos, de los alumnos mismos, de los docentes de otras asignaturas, del personal directivo, etc. Una modificación real y efectiva de las praxeologías en el ámbito institucional requiere reconocer y analizar los ámbitos en que se configuran los modelos epistemológicos institucionales para, a partir de allí trabajar para su evolución. No es posible modificar la realidad institucional de la escuela media sólo a través de acciones individuales sobre los docentes, como son por ejemplo los cursos de actualización.

Respecto a la dimensión didáctica. Es necesario contar a nivel institucional con una coherencia de tecnologías didácticas que permitan al docente explicar, justificar y articular con los demás docentes su actividad de enseñanza-aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Bastan M., Buffarini F, Licera M, Rosso F. (2002a). Concepciones del entorno social del profesor de matemática respecto de la enseñanza de la misma: Un instrumento para su indagación”. Artículo Regular publicado en Anales del Congreso. VCAEM – Quinto Congreso Argentino de Educación Matemática. Rafaela. Santa fe. Argentina. ISBN N° 987-43-47-42-2.
- Bastan M., Buffarini F, Licera M, Rosso F. (2002b). “*El entorno socio-institucional como condicionante de la actividad docente respecto de la enseñanza de la matemática*”. ii encuentro regional sobre problemáticas educativas: “Educar en tiempos de crisis”. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
- Bastan M., Buffarini F, Licera M, Rosso F. (2003a). *Concepciones epistemológicas y modelos docentes. Propuesta de integración de investigación y docencia en los IFD*. Memorias del V Simposio de Educación Matemática. Chivilcoy.. ISBN N° 987-20239-1-3.
- Bastan M., Buffarini F, Licera M, Rosso F. (2003d). *Análisis de los modelos epistemológicos institucionales y personales del profesor de matemática.*. XXVI Reunión De Educación Matemática. Río Cuarto.
- Bolea Catalán Pilar (2003) *El proceo de algebrización de organizaciones matemáticas escolares*. Monografías del Seminario matemático 2003 García de Galdeano. P.225.
- Bosch M. y Gascón J. (1994). *La integración del momento de la técnica en el proceso de estudio de campos de problemas de matemática*. Rev. De Enseñanza de las Ciencias. 1994. 12(3). 314-332.
- Bosch M., Fonseca C., Gascón J. (2004). *Incompletitud de las Organizaciones Matemáticas Locales en las Instituciones Escolares*. Recherches en Didactique des Mathematiques. En prensa.
- Bosch M. y Gascón J. (2001). *Las prácticas docentes del profesor de matemáticas. Versión provisional*. Presentación parcial en el marco de las Xleme École d’Été de Didactique des Mathematiques.
- Bosch Mariana y Gascón Josep (2001) *Las prácticas docentes del profesor de matemáticas* <http://www.ugr.es/~godino/siidim/almeria/practicas-docentes.PDF>
- Bosch Mariana, Espinoza, Lorena, Gascón Joseph (2003). *El profesor como director del proceso de estudio. Análisis de organizaciones didácticas espontáneas*. Recherches en Didactique des Mathematiques. Vol 23, n° 1 pp 79/136.
- Brouseau Guy (1986). *Fondamentes et methodes de la didactique des Mathématiques*, Recherches en Didactique des Mathematiques 7.2, 33a115.
- Brouseau Guy (1998) *Ftehorie des situaciones didactiques: Didactique des mathématiques* Recherches en Didactique des Mathematiques 7.2, 33a115. La Pensée Sauvage. Grenoble.
- Chevallard Y. (1985) *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Le Pensée Sauvage, Grenoble.
- Chevallard Y. (1989_b). *Le passage de l’aritmétique a l’algebrique dans l’enseignement desw mathematiques au collège. Perspectives curriculaires : la notion de modelisation*. Petit x, 19 pp 43-72.
- Chevallard Y. (1990). *Didactique, anthropologie, mathematiques*, Postfacio a la segunda edición de La Transposición Didáctica. Du savoir savant au savoir enseigné, Le Pensée Sauvage, Grenoble.
- Chevallard (1992) *Concepts Fundamentaux de la Didactique: Perspectives apportees pour una approche anthropologique*. Recherche en Didactique des Mathematiques 12(1), 73-112
- Chevallard Y. (1996) *La fonction professorale: esquisse d’un modèle didactique*. In R. Noirfalise & M.-J. Perrin Glorian (Eds). *Actes de la VIIIème école d’été de didactique des mathématiques* (pp.83-122). IREM de Clermont Ferrand.

- Chevillard Y, Bosch M y Gascón J. (1997) *Estudiar Matemática: El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. ICE. Horsori. Barcelona.
- Chevillard Y. (1999). *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique didactique*. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*. Vol 19. Nro.2. pp 221-266.
- Chevillard Y. (2001) Aspectos problemáticos de la formación docente. XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Huesca.
- Espinoza Lorena (1998) *Las problemáticas del profesor de matemática en las instituciones de enseñanza actuales. Descripción de las técnicas didácticas utilizadas en el proceso de estudio de los límites en enseñanza secundaria*.
- Gascón Josep. (2001) *Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. RELIME. Vol 4.(2).
- Gascón Josep. (2001 b) *Algunos problemas de investigación relacionados con la práctica docente del profesor de matemáticas*. Ponencia presentada en las XVI Jornadas del SI-IDIM celebradas en Huesca. Marzo de 2001.
- Gascón J. (2003a) *Incidencia del autismo temático sobre el estudio de la Geometría en Secundaria*. In Palacián, E. (ed.). *Aspectos didácticos de matemáticas*. Zaragoza: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza (en prensa).
- Gascón J. (2003b) *¿Por qué lo matemático es denso en lo didáctico?*. Respuesta provisional a las sugerencias de T. Recio. *Gaceta de la Real Sociedad matemática Española*, 6/1, 151-159.