



## UN PLAN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS DOCENTES DE PROFESORES DE MATEMÁTICA FORMADOS Y EN FORMACIÓN

Rocerau, M., Astiz, M., Vilanova, S., Vecino, M., Pedrosa, M., Valdez, G., Montero, Y., Oliver, M., Medina, P. Vivera, C.,  
rocerau@mdp.edu.ar, mastiz@mdp.edu.ar, svilano@mdp.edu.ar  
Universidad Nacional de Mar del Plata – Argentina

Tema: Formación de profesores y maestros.

Modalidad: Comunicación Breve (CB)

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras claves: Profesores, Profesores en formación, prácticas docentes, investigación educativa

### Resumen

*El área de conocimiento de la didáctica de la matemática tiene un carácter relativamente reciente, lo que explica que no exista aún un paradigma de investigación consolidado y dominante. Si bien actualmente es poco discutible que los docentes son el eslabón clave de cualquier evolución en la enseñanza de la matemática, considerarlos como un elemento clave del sistema no es suficiente si no son problematizados como verdaderos actores, si no se intenta comprender sus prácticas y aquello que las determinan, las restricciones a las que están sujetos, los conocimientos disciplinares y otros que hacen a sus competencias profesionales y al modo en que se construyen. El presente trabajo describe el plan de investigación, y sus primeros avances, que este año han comenzado a desarrollar los autores. Está propuesto en el marco general de la escuela francesa, se basa en la perspectiva teórica del doble enfoque de Robert y Rogalsky.*

### MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES

El área de conocimiento de la didáctica de la matemática tiene un carácter relativamente reciente, lo que explica que no exista aún un paradigma de investigación consolidado y dominante. Trabajos como los de Ernst (1994), Gascón (1998), Font (2002), han puesto de manifiesto la diversidad de aproximaciones teóricas que se están desarrollando en la actualidad.

La investigación en educación matemática se desarrolló inicialmente desde un enfoque cognitivo, centrándose en el sujeto que aprende, preocupada por sus representaciones y el modo en que éstas modelan los aprendizajes y son transformadas por ellos. Si bien estos estudios constituyeron un aporte interesante, introdujeron un desequilibrio al centrarse sólo en uno de los vértices del triángulo docente-alumno-saber. Por otra parte, el uso del término “cognitivo” tampoco deja de ser conflictivo en sí mismo. Con frecuencia se lo usa para designar los conocimientos subjetivos y los procesos mentales que ponen en juego los sujetos individuales enfrentados con un problema. Desde un enfoque exclusivamente psicológico de la cognición matemática, tales procesos



mentales son los únicos descriptores del comportamiento matemático de los sujetos, sin considerar que de los sistemas de prácticas compartidas emergen cuestiones que condicionan los modos de pensar y actuar de las personas que enseñan y que aprenden. Otras líneas de investigación, particularmente en las últimas décadas, fijaron su mirada sobre el docente, que al comienzo no había sido considerado el centro de la investigación. Actualmente se han multiplicado los estudios que tratan sobre las concepciones y representaciones de los docentes, sobre sus modos de acción y de decisión y sobre sus conocimientos y competencias. Síntesis como las de Thompson (1992) muestran que en un comienzo lo que estuvo en el foco de las investigaciones fue el estudio de las concepciones, representaciones y creencias, motivado por las dificultades de articulación entre teoría y práctica. Rápidamente los lazos entre representaciones y acción didáctica se revelaron como muy complejos y se planteó la cuestión de los determinantes de la acción didáctica y del papel exacto que desempeñaban las representaciones de los docentes sobre la matemática y el aprendizaje (Artigue, 2004).

Representantes de la escuela francesa, a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1996) pusieron su mirada no sólo en el sujeto que aprende, sino en la situación en la que ese sujeto interactúa con otros y con la matemática. Considera que el saber a enseñar tiene una existencia cultural, preexistente y en cierta forma independiente de las personas e instituciones interesadas en su construcción y comunicación. El análisis de los procesos de comunicación y la reconstrucción de estos saberes por el sujeto en el seno de los sistemas didácticos es el objetivo fundamental de la investigación en educación matemática. Como señala Artigue (2004), “...esta teoría ha permitido comprender mejor los mecanismos fundamentales del juego didáctico y construir ingenierías didácticas apoyadas en esta comprensión”.

En la misma dirección, la Teoría de la Transposición Didáctica (Chevallard, 1985) contribuyó a reforzar este enfoque sistémico proporcionando los medios para cuestionar los saberes escolares, que ya no debían ser considerados simplemente como una copia débil del saber sabio que los legitima porque obedecen a una lógica propia construida a través de un proceso complejo (el de la transposición didáctica). El desarrollo posterior de la Teoría Antropológica, también iniciada por Chevallard (1999), desempeñó un papel importante en la articulación de lo micro y lo macrodidáctico. Para este enfoque, el objeto de base no es el sujeto que aprende ni la situación didáctica, sino la institución en la que están insertos. Los saberes no existen sino como emergentes de prácticas



situadas institucionalmente. Estas instituciones, a través de esas prácticas, crean sistemas de valores y normas en relación a los saberes: “...saber “alguna cosa” (el álgebra, las fracciones, las funciones) sólo puede tener un sentido relativo. En las instituciones, las expectativas relativas a los saberes, dependen fuertemente de las posiciones institucionales ocupadas: la del alumno no es la del docente y se diferencian sutilmente a partir de estas dos importantes categorías” (Bosch et al, 2006). Dentro de estas perspectivas teóricas, la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud, 1990) es la que más nociones provenientes de la psicología cognitiva ha introducido en la investigación en didáctica de la matemática (esquema, invariante operatorio, concepto, campo conceptual, etc)

Por otra parte, se han desarrollado construcciones teóricas más específicas, como la del “**doble enfoque**” (Robert y Rogalsky, 2002) llamada así porque se sitúa en la convergencia de dos campos: el *cognitivo*, que analiza los procesos cognitivos en situación de trabajo y el campo de la *didáctica de la matemática*, en el que el docente es considerado como un individuo que ejerce su oficio en un ambiente dinámico y abierto. El objetivo principal de este enfoque es contribuir al análisis y a la comprensión de las prácticas de los docentes, tanto desde el punto de vista del aprendizaje que pueden promover en sus alumnos, como desde las normas y coerciones profesionales a las que responden (sujeciones).

La práctica docente es analizada desde tres dimensiones: 1. los *contenidos* trabajados en clase y las actividades del docente y de los alumnos, 2. las *formas de trabajo de los alumnos* y 3. las *interacciones entre los alumnos y el docente*. Estos análisis conducen a una lectura de las prácticas según cuatro componentes: el *cognitivo* (lo planificado por el profesor para actuar sobre los conocimientos matemáticos de los alumnos); el *de mediación* (las interacciones entre docente y alumnos); el *social* (relativo a las restricciones y sujeciones institucionales y sociales que actúan sobre la práctica del profesor: normas, curricula, etc) y el *personal* (concepciones del profesor en cuanto a la matemática y a su propia profesión, su tolerancia a correr riesgos, sus márgenes de maniobra con respecto a las sujeciones, etc.). Desde esta perspectiva el docente “...es considerado menos como un guía “sabio” o como un “ingeniero de la educación” y más como un profesional que trabaja en ambientes complejos y cambiantes a los que debe adaptarse permanentemente (Artigue, 2004)”.

Distintas investigaciones se han basado en este *doble enfoque*. Roditi (2001), estudió las cuestiones didácticas vinculadas a la enseñanza de la multiplicación entre el último año



de la escuela elemental francesa y el primer año de la escuela secundaria, analizando diferentes ingenierías didácticas y comparando las prácticas de cuatro docentes a través de un estudio de casos; su investigación reveló la existencia de fuertes restricciones institucionales y relacionadas con el oficio del docente, un débil impacto de las investigaciones existentes sobre la práctica y la presencia de un margen de maniobra basado en una lógica personal de los docentes. Lenfant (2002), basado en el doble enfoque didáctico y en la teoría antropológica, analizó la transición de un grupo de profesores en formación desde la posición de estudiantes a la posición de docentes y el desarrollo de competencias profesionales entre profesores debutantes, mostrando una diversidad de perfiles profesionales de distinta evolución; Robert (1999, 2001, 2002, 2003, 2005) y Rogalsky (2002, 2003) mostraron, a través de diversas investigaciones, que gran parte del aprendizaje de los alumnos depende de las actividades que realizan en clase, que a su vez están condicionadas por lo que el docente organiza y propone, limitado por distintas sujeciones sociales, personales e institucionales. Mostraron también que las prácticas de los docentes se vuelven rápidamente estables y difíciles de cambiar debido a que traducen un equilibrio personal complejo debido a todas las sujeciones que pesan sobre cada profesor.

## FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

Si bien actualmente es poco discutible que los docentes son el eslabón clave de cualquier evolución en la enseñanza de la matemática, considerarlos como un elemento clave del sistema no es suficiente si no son problematizados como verdaderos actores, si no se intenta comprender sus prácticas y aquello que las determinan, las restricciones a las que están sujetos y sus márgenes de acción, los conocimientos disciplinares y otros que hacen a sus competencias profesionales y al modo en que se construyen (Artigue, 2004)

La investigación que proponemos, en el marco general de la escuela francesa, se basa en la perspectiva teórica del *doble enfoque* (Robert y Rogalsky, 2001), para analizar y comparar las prácticas de profesores de matemática en actividad y de profesores de matemática en formación, desde los componentes cognitivo, de mediación, social y personal, poniendo especial énfasis en el análisis de las sujeciones y las posibilidades de innovación y desarrollo personal.

En cuanto al tema y sus objetivos, responde a la **3ra.** de las cinco líneas prioritarias de investigación a las que se acordó dar impulso en el último congreso de la TAD (Teoría



Antropológica de lo Didáctico), realizado en España en 2010: 1) el *problema en torno a la “razón de ser de la matemática escolar”*; 2) el problema del *currículum y la manera de describirlo*; 3) **el problema de la formación matemático-didáctica del profesorado en matemática y la práctica docente**; 4) el problema del *desarrollo de la didáctica de la matemática como disciplina científica* y 5) el problema del *carácter más o menos específico de la didáctica de la matemática* (Gascón, 2010)

En proyectos anteriores desarrollados por nuestro grupo de investigación, se caracterizaron las concepciones sobre el conocimiento científico y sobre el aprendizaje en docentes y alumnos de nivel universitario y se analizó la construcción de determinados conceptos por parte de los alumnos de la facultad, describiendo sus dificultades y proponiendo alternativas didácticas tendientes a superarlas.

Este nuevo proyecto, continuación de los anteriores, a través de un estudio de casos, pretende centrar su análisis en la práctica docente de los profesores de matemática formados y en formación, describiéndolas, comparándolas y analizando dificultades, sujeciones y posibilidades.

### **Objetivos:**

El **objetivo general** del proyecto es

- Analizar y comparar las prácticas de profesores de matemática en actividad y de profesores de matemática en formación, desde los componentes cognitivo, de mediación, social y personal, poniendo especial énfasis en el análisis de las sujeciones y las posibilidades de innovación y desarrollo personal.

Y en **particular**

- Analizar y caracterizar la práctica docente de profesores de matemática en formación desde los componentes cognitivo, de mediación, social y personal.
- Analizar y caracterizar la práctica docente de profesores de matemática formados (con distintas características profesionales) desde los componentes cognitivo, de mediación, social y personal.
- Comparar la caracterización de las prácticas entre ambos grupos, analizando puntualmente dificultades, sujeciones y posibilidades de innovación.
- Realizar un diagnóstico de los principales obstáculos vinculados con los cuatro componentes contemplados en el análisis y proponer alternativas de mejora.



- Generar instancias de análisis y discusión con los sujetos participantes y producir intervenciones y materiales tendientes a mejorar la práctica docente, y por consiguiente, la enseñanza de la matemática escolar.

**Método y técnicas:** En el marco de una investigación de tipo cualitativo, la estrategia metodológica es la del estudio de casos, complementada con la utilización de materiales documentales y estrategias de triangulación. Se utiliza un diseño de casos múltiples, en el que cada caso es seleccionado atendiendo a las características particulares y a la potencial información que puedan ofrecer, relevante para el objetivo de la investigación. Las técnicas de obtención de información son el análisis documental (normativas y reglamentaciones institucionales) para analizar sujeciones y márgenes de acción de los docentes vinculadas con el componente socio-institucional; el análisis de materiales curriculares y producciones de los docentes para evaluar el componente cognitivo; los cuestionarios estructurados y relatos de trayectorias profesionales para obtener datos vinculados al componente personal, las biografías escolares para analizar la influencia de la experiencia educativa propia en la práctica docente; las entrevistas semi-estructuradas; las visitas, las observaciones sobre el terreno, notas de campo, filmaciones, grabaciones, etc.

### **PRIMEROS AVANCES**

Al momento del envío de este trabajo, está transcurriendo el segundo mes del cronograma de actividades propuestas y se han comenzado a realizar las siguientes acciones: establecimiento de los aspectos a ser incluidos para su análisis en los componentes cognitivo, de mediación, social y personal, determinación de criterios para la selección de los sujetos que participarán del estudio de casos (en formación o formados, nóveles o expertos, provenientes de escuelas de gestión pública y/o privada, pertenencia a distintos niveles de enseñanza: secundaria y articulación con el último año de escuela primaria y el primer año de la universidad, etc.), el diseño de los protocolos de entrevistas semi-estructuradas y de los registros de observación de clases.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? *Educación Matemática*, 16(3), pp5-28





- Bosch, M.; García, F.; Gascón, J. y Higuera, L. (2006) La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar. Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Educación Matemática* 18(2)
- Brousseau, G. (1996). *Theorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage
- Chevallard, I. (1985). *La transposición didáctica*. Buenos Aires:Aique
- Chevallard, I. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathematics*, 19(2), pp 221-266
- Ernst, P. (1994). The philosophy of Mathematics and the didactics of Mathematics. En: R. Biehler et al Eds. *Didactics of Mathematics as a scientific discipline*. Dordrech:Kluwer. Pp 335-349
- Font, V. (2002). Algunos puntos de vista sobre las representaciones en didáctica de las Matemáticas. *Philosophy of Mathematics Education Journal*.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica. *Recherche en Didactique des Mathematiques* 18(1), pp 7-34
- Gascón, J. (2010). Reseña del III Congreso Internacional sobre la TAD. *Educación Matemática*, 22(1), pp 167-169
- Lenfant, A. (2002). De la position d'étudiant a la position d'enseignant: l'évolution du rapport a l'algebre de professeurs stagiaires. *Tesis de doctorado*. Universidad de Paris 7.
- Robert, A. (1999). Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathematiques du second degre et leurs pratiques en classe. *Didaskalia*, 15, pp 123-157
- Robert, A. (2001). Les recherches sur les pratiques de enseignants et les contraintes de l'exercice du metier d'enseignant. *Recherche en Didactique des Mathematiques* 21(1-2), pp 57-80
- Robert, A. (2002). De l'ideal didactique aux deroulements reels en classe de mathematiques : le didactiquement correct, un enjeu de la formation des (futurs) enseignants. *Didaskalia*, 22, pp 99-116
- Robert, A. (2003). Taches mathematiques et activites des eleves : une discussion sur le jeu des adaptations individuelles introduites au demarrage des exercices cherches en classe. *Reveu Petit X*, 62, pp 61-71
- Robert, A. y Pouyane, N. (2005). Formar formadores de maestros de matematicas de educacion media. ¿por qué y cómo? *Educación Matemática*, 17(2), pp 35-58



- Robert, A. y Rogalsky, J. (2002). Le systeme complexe et coherent des pratiques des enseignants de mathematiques: une double approche. *Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences, des Mathematiques et des Technologies*. 2(4) pp 505-528
- Roditi, E. (2001). L'enseignement de la multiplication des decimaux en sixieme. Etude des pratiques ordinaires. *Tesis de doctorado*. Universidad de Paris.
- Rogalsky, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe. *Recherche en Didactique des Mathematiques* 23(3), pp 343-388
- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a síntesis of the research. In D.Grows Ed. *Handbook of Research en Mathematics teaching and learning*, New York: Mac Millan, pp127-146
- Vergnaud, G. (1990). La Theorie des champs conceptuels. *Recherche en Didactique des Mathematiques* 10(2.3), pp 133-170