

# Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos

Cristina Ochoviet | Mónica Olave

**Departamento de Matemática**  
Consejo de Formación en Educación



© Consejo de Formación en Educación  
Departamento de Matemática  
Asilo 3255, Montevideo.

ISBN (en línea): 978-9974-91-713-2  
Primera edición: 2017

Responsables de la edición: Cristina Ochoviet, Mónica Olave  
Publicación avalada por la Comisión de Publicaciones del Consejo de  
Formación en Educación

Por consultas o sugerencias: [depdematematica@gmail.com](mailto:depdematematica@gmail.com)

**LOS MODELOS DOCENTES EN LA FORMACIÓN DE  
PROFESORES DE MATEMÁTICA: ELEMENTOS PARA  
REPENSAR LOS AMBIENTES DIDÁCTICOS**

**Cristina Ochoviet – Mónica Olave**

*Queremos expresar nuestro  
agradecimiento a todos los profesores y  
profesoras que gentilmente nos  
permitieron visitar sus clases y  
accedieron a la entrevista.*

## **Presentación**

Este trabajo es el resultado del proyecto de investigación titulado *Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos*, que fue ganador de un fondo concursable de la Dirección de Formación y Perfeccionamiento Docente en la línea Didáctica de la Educación Superior (Expediente 2697/09 de la DF y PD). Fue desarrollado entre mayo y noviembre de 2009. Esta publicación fue autorizada por Acta 25, Resolución 14 del 25/07/2017 del Consejo de Formación en Educación.

En este trabajo se identifican los modelos docentes presentes en la formación de profesores de matemática, en un instituto de formación docente, y se contrastan con las recomendaciones emergentes de la investigación acerca de cómo deberían formarse los futuros profesores, con el objetivo de realizar un aporte para mejorar la formación inicial de profesores.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Antecedentes temáticos</b>	<b>8</b>
<b>3. Objetivos generales y específicos</b>	<b>17</b>
<b>4. Consideraciones teóricas</b>	<b>18</b>
<b>5. Método</b>	<b>21</b>
<b>6. Primeras impresiones</b>	<b>24</b>
<b>7. Análisis de los resultados</b>	<b>26</b>
<b>8. Análisis global</b>	<b>44</b>
<b>9. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>47</b>
<b>Referencias</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La formación inicial de profesores se ha convertido en uno de los principales focos de atención de la investigación en Didáctica de las Ciencias en general y en Didáctica de la Matemática en particular (Furió, 1994; Gómez, 2009).

Una de las razones en que se fundamenta este interés es la necesidad de conocer en profundidad cómo formar profesores que puedan desarrollar proyectos de aula acordes a las recomendaciones emergentes en la enseñanza de las ciencias. Esto es, cuáles son las necesidades formativas de un profesor para que este pueda implementar propuestas basadas en un enfoque constructivista de la enseñanza.

En nuestro país la formación inicial de profesores de matemática se sostiene en un modelo que abarca en forma simultánea la formación disciplinar, la formación en las ciencias de la educación y en la didáctica específica y su correspondiente práctica docente. Ahora bien, más allá del modelo de formación por el que se pueda optar, las investigaciones señalan que hay factores que intervienen en la formación de los futuros profesores debido a la incidencia del “ambiente” durante el período en el que fueron alumnos (Gil, 1991). Blanco (1996) señala que los profesores en formación, reflejan en sus prácticas de enseñanza más lo que han vivido como alumnos que lo que han estudiado en clases teóricas de psicopedagogía o de didáctica específica.

Lo mencionado anteriormente, en forma muy sucinta, nos muestra la importancia de analizar y estudiar los modelos docentes presentes en el período de formación, ya que, tal como lo señalan las investigaciones, inciden – entre otras variables– en la formación del sujeto docente. En este trabajo nos proponemos entonces, identificar los modelos docentes presentes en la formación de profesores de matemática, en un instituto de formación docente, en un momento dado, y contrastar estos modelos con las recomendaciones que emergen de la investigación acerca de cómo deberían formarse los futuros

profesores. Creemos que esto constituirá un aporte para mejorar la formación inicial de profesores.



## **2. ANTECEDENTES TEMÁTICOS**

A continuación reportaremos algunos trabajos que por sus objetivos de investigación o problemática analizada, guardan relación con la temática que nos proponemos abordar. Los trabajos seleccionados se reportan en dos categorías. La primera refiere a recomendaciones sobre la formación inicial de profesores y la segunda sobre los modos de enseñanza en el nivel terciario. En este último caso, se reportan trabajos que revelan los modelos docentes presentes en el ámbito universitario por entender que la formación de profesores en el Uruguay se ubica en ese nivel aun cuando, formalmente, no pertenezca a la Universidad. Encontramos un solo trabajo que reporta específicamente los modelos docentes en instituciones formadoras de profesores y por ello damos cuenta de la información disponible que es la que refiere a las prácticas de enseñanza imperantes en el ámbito universitario.

### **2.1 Recomendaciones para la formación inicial de profesores**

Santaló (1994) realiza una reflexión acerca de cómo deberían formarse los docentes teniendo como referencia el futuro profesional que estos docentes van a desempeñar y las demandas que impone el trabajo en un aula de matemática. Este autor señala que:

Las materias que en ellos [los institutos de formación docente] deben cursar los alumnos, futuros profesores, se suelen clasificar en matemática propiamente dicha, en las que se enseña “qué” enseñar, y en materias de didáctica o metodología en las que se enseña “cómo” enseñar. Se trata de una división que, entendemos, debería desaparecer o transformarse mucho. Se ganaría en eficacia y tiempo si en todas las materias de Matemática se aplicara la metodología que luego el profesor de didáctica especial se encarga de recomendar. Se ha escrito mucho y experimentado otro tanto sobre la enseñanza de la matemática (método basado en la resolución de problemas, método de los proyectos, división en áreas, módulos, actividades fuera del aula y su coordinación con ella, enseñanza individualizada o personalizada, integración con otras materias...). Posiblemente ninguna exclusividad es buena o aplicable de manera universal. Depende del número de alumnos, de su preparación previa y del material educativo disponible. Pero lo

esencial es que todo ello sea conocido y sobre todo, practicado, en todas las materias de matemática del profesorado, sin excepción, y sin esperar que, aparte de ellas, el profesor de didáctica lo exponga o recomiende. En otras palabras, creemos que la didáctica hay que practicarla continuamente, para que luego el futuro profesor la aplique en sus cursos como cosa natural, puesto que así le fue enseñada durante su carrera.

No se debe, por ejemplo, dar un curso de Álgebra Lineal o de Cálculo Infinitesimal para futuros profesores, de igual manera que para licenciados en matemática, ingenieros o economistas. La enseñanza en el profesorado debe ser coherente, salvando los niveles y la extensión de los temas, con la que los alumnos, futuros profesores, deberán luego impartir a sus alumnos. (p. 210-211)

Blanco (1996) analiza qué enseñar y qué aprender durante el período de formación inicial. Si bien su reflexión está dirigida a la formación de maestros de primaria en matemática, entendemos que aborda importantes puntos cuya consideración es de valor en la formación de un profesor de matemática, pues Blanco parte de lo que un estudiante trae de su pasaje por la enseñanza primaria y media. Este autor señala que durante ese trayecto de formación los estudiantes han recibido información y formación sobre contenidos matemáticos específicos. Pero lo que han aprendido no solamente refiere a conceptos y procedimientos, entre otros asuntos matemáticos, sino que han adquirido concepciones sobre la materia que perdurarán en su memoria más que los contenidos que han aprendido y afectarán su práctica de enseñanza tanto en la elección de los contenidos como en la forma de enseñarlos.

Ball y Wilson (1990; referido en Blanco, 1996) observan que los docentes principiantes prefieren utilizar metodologías tradicionales basadas en exponer y mostrar a los estudiantes formas de hacer matemática utilizando procedimientos que están muy lejos de los postulados de corte constructivista. Estas creencias generales referidas a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática están basadas en su experiencia como estudiantes y van a perdurar más allá del período de formación inicial.

Blanco (1996) recomienda que quienes van a enseñar matemática deben tener conocimiento “de” y “sobre” la matemática y por ello será necesario analizar,

durante el período de formación, los tópicos matemáticos necesarios para desenvolverse como profesionales pero atendiendo una nueva perspectiva que considere la estructura de la disciplina, la relación con otras, las estructuras básicas y la historia de la matemática, entre otros aspectos. Todo esto enmarcado en las nuevas perspectivas que se imponen en educación matemática. En la formación inicial deben abordarse entonces aquellos contenidos que faciliten un cambio de concepción en los futuros enseñantes referido a qué es la matemática y cómo se enseña, para que estos puedan desarrollar prácticas más acordes a las nuevas exigencias que se imponen.

Pero, tal como lo establece Blanco, será necesario acompañar la enseñanza de los contenidos con metodologías activas que sean, en cierta forma, isomorfas con la metodología que se espera que los futuros profesionales desempeñen en sus clases. Esto contribuiría a disolver la contradicción existente en los centros de formación docente, en los cuales usualmente se asume teóricamente el constructivismo pero en las aulas imperan las metodologías tradicionales basadas en la exposición. Blanco afirma finalmente, que los futuros docentes deberían ser enseñados de forma similar a como ellos deberán enseñar: explorando, conjeturando, comunicando, razonando, etcétera.

Estas últimas recomendaciones de Blanco se apoyan en las recomendaciones de la NCTM (1991) en las que específicamente se recomienda que:

Los futuros profesores de matemática deben ser enseñados en forma parecida a como ellos habrán de enseñar —explorando, elaborando conjeturas, comunicándose, razonando, y todo lo demás. Por consiguiente, los centros de formación del profesorado y los departamentos de ciencias matemáticas deben reconsiderar sus programas de formación a la luz de estos criterios curriculares y de evaluación. (p. 259)

En Blanco y Borrallho (1999) se señala que para contextualizar el contenido en la formación de los profesores se debe tener en cuenta a los participantes del programa de formación y el contexto en el que estos desarrollan su acción.

Esto queda claramente expresado en palabras de García, Escudero, Llinares y Sánchez (1994, referido en Blanco, 1997):

Y todo ello, con el objetivo de que los programas de formación permitan capacitar a los futuros profesores para que puedan llegar a caracterizar, en su práctica futura, una nueva cultura matemática escolar, diferente de la que proceden como aprendices. Lo que debe llevarnos a definir nuevas prácticas sociales alternativas en las aulas de los programas de formación. (p. 37)

Mellado (1996) reflexiona sobre la metodología utilizada en la formación de profesores y señala que:

Si los profesores en formación toman como referencia, positiva o negativa, para la enseñanza de las ciencias, a los profesores que han tenido a lo largo de su etapa escolar, es fundamental que la metodología utilizada durante la formación inicial sea consistente con los modelos teóricos que propugnan. En caso contrario, los estudiantes para profesores aprenderán más de lo que ven hacer en clase, que de lo que se les recomienda hacer. (p. 57)

La observación en la práctica docente siempre ha formado parte del proceso de formación inicial y se la continúa jerarquizado como un elemento más para la reflexión sobre las prácticas. Ahora bien, en las clases de los formadores, los futuros docentes también observan. Si bien en estas clases no hay una intencionalidad explícita de observar, ni criterios que orienten dicha observación, ni fuentes teóricas directamente implicadas, vale la pena reflexionar, cómo incide en el proceso de formación la práctica del docente formador. A esto se suma el hecho de que en este proceso no existen instancias específicas de reflexión crítica sobre lo observado (y vivenciado) como sí existen en referencia a la práctica docente en el aula de enseñanza media.

Esto tiene implicancias al momento de pensar en las prácticas deseables para un formador. El formador en su accionar, en las decisiones que toma, en las actividades que propone, en forma más o menos implícita, está dando un

mensaje sobre la práctica de la enseñanza, lo que nos daría entonces elementos para considerar la especificidad del perfil del formador y de su tarea docente.

## **2.2 Modos de enseñanza en el nivel terciario**

Samuelowicz y Bain (2001) realizaron un estudio para identificar los modelos docentes de los profesores universitarios -de diversas especialidades- de tres universidades de Brisbane (Australia), haciendo uso de entrevistas semiestructuradas. Encontraron dos grandes orientaciones o modelos: una orientación centrada en la enseñanza y otra orientación centrada en el aprendizaje. En la orientación centrada en la enseñanza el docente imparte información y transmite conocimiento estructurado. La comunicación en la clase es unidireccional o como mucho bidireccional aunque en este último caso es en general para asegurar la comprensión, aclarar dudas o mantener la atención. En la orientación centrada en el aprendizaje el docente ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades, previene errores, negocia significados, anima a los estudiantes a crear conocimiento, la comunicación es bidireccional para negociar significados.

Gargallo, Fernández y Jiménez (2007) analizaron los modelos docentes de los profesores universitarios para corroborar si se ajustaban a los requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior (que recomienda un modelo centrado en el aprendizaje con dominio de competencias pedagógicas). Encontraron dos modelos, uno centrado en el aprendizaje y otro centrado en la enseñanza, y otros dos modelos intermedios. Aproximadamente un 48% de los profesores se ajustaba al modelo centrado en el aprendizaje, de corte constructivista, y se subdividía en dos grupos, uno de ellos más centrado en el aprendizaje y con más habilidades docentes. El 52% restante de los profesores se ubicaban en el modelo centrado en la enseñanza y utilizaba metodologías tradicionales. Este grupo también se subdividía en otros dos, uno más tradicional y con menos habilidades docentes que el otro.

Estos autores realizaron una revisión de los trabajos más relevantes relacionados con la temática en la que se centraron; entre ellos tenemos: Larsson (1983), Dall'Alba (1991), Martin y Ramsden (1992), Gow y Kember (1993), Kember y Gow (1994), Kember (1997) y Samuelowicz y Bain (2001). Reportan que Larsson (1983) encontró dos modelos, basados en dos concepciones de la enseñanza de los profesores: el de transmisión de información y el de facilitación del aprendizaje; Dall'Alba (1991) halló tres modelos: el de transmisión del conocimiento, el de facilitación del aprendizaje y entre ambos uno intermedio; Martin y Ramsden (1992) encontraron también tres modelos: el de transmisión del conocimiento, el de facilitación del aprendizaje y entre ambos uno intermedio; Gow y Kember (1993) y Kember y Gow (1994) encontraron dos modelos en los profesores: el de transmisión de información y el de facilitación del aprendizaje; Kember (1997) realizó un trabajo de síntesis sobre las investigaciones relativas al tema de los modelos docentes del nivel terciario y encontró también tres modelos: el de transmisión del conocimiento/orientación centrada en el profesor/centrada en el contenido, el de facilitación del aprendizaje/orientación centrada en el aprendizaje/centrada en el estudiante y entre ambos uno intermedio caracterizado por la interacción estudiante-profesor.

En Cammaroto, Martins y Palella (2003) se analizan las estrategias instruccionales empleadas por los profesores del área matemática en la Universidad Simón Bolívar (Venezuela). Se diagnosticaron las técnicas de enseñanza, las actividades y los medios de aprendizaje usados en clase de matemática. Se evidenció que la estrategia utilizada por la mayoría de los profesores es la clase magistral. Ante esta situación los estudiantes siguen los esquemas de la educación tradicional: observan y escuchan al profesor, y se limitan a tomar apuntes. Los medios instruccionales empleados son el pizarrón y las guías teórico-prácticas.

Moreno y Azcárate (2003) presentan una investigación en la que se caracteriza a los profesores de matemática universitarios en términos de sus concepciones y creencias, estableciéndose el nivel de coherencia y consistencia de estas.

Para la caracterización de las creencias de los profesores se observó: la forma de evaluación, las explicaciones del profesor, el contenido matemático y la forma de enfocarlo, los recursos y metodología utilizados por el profesor y sus ideas acerca de la formación del profesor y la profesionalización docente. Los autores concluyen que la metodología de enseñanza dominante en el ámbito universitario es la clase magistral, en la que el profesor de matemática ocupa un papel central y relevante. Destacan que ninguno de los profesores del estudio siente la necesidad de utilizar otro tipo de metodología de enseñanza. Los profesores creen que la buena enseñanza está casi exclusivamente relacionada con su nivel de conocimientos matemáticos; de ahí que no se planteen la necesidad de una formación didáctica que les proporcione herramientas de trabajo en clase. Ninguno de los profesores encuestados valora suficientemente a los estudiantes más allá de las creencias, muy asentadas, que todos los profesores tienen sobre los mismos. No consideran diferentes estilos de aprendizaje, quizás porque el reconocimiento de estos les obligaría a reorganizar su enseñanza de forma que pudiera atender las diferentes necesidades de aprendizaje y los diferentes niveles de los estudiantes. En general, los profesores prefieren descargar las responsabilidades sobre el fracaso de la enseñanza en los propios estudiantes, sus actitudes y su escasa formación matemática, sin ni siquiera plantearse que se les está exigiendo que se acomoden a un tipo de enseñanza normativo y tradicional, válido para estilos de aprendizaje por imitación, que no tienen por qué coincidir con los particulares de cada estudiante. Finalizan, compartiendo con Bishop (1991), que el proceso de enseñanza resulta: asimétrico, ya que no hay un verdadero reparto de responsabilidades entre el profesor y el estudiante, falta de intencionalidad, pues las metas y los objetivos no quedan claros, y la enseñanza se reduce a un conglomerado de contenidos conceptuales y tareas de ejercitación sin una clara finalidad, excesivamente idealizado, en el sentido de que el profesor acaba manejando muchas ideas matemáticas que necesitan ser compartidas con los estudiantes y ser comunicadas con claridad para no afectar al éxito del proceso de enseñanza. Agregan que esto trae como consecuencia inmediata, la pérdida de interés por parte de los estudiantes, la búsqueda de claves que les permitan superar la

asignatura sin grandes complicaciones y su adaptabilidad a las exigencias de enseñanza.

De la Cruz et al. (2001) realizaron un estudio sobre los discursos que los profesores, a cargo de la formación de futuros profesores, utilizan en sus clases (Universidad Nacional del Comahue, Argentina). Las asignaturas en que se concentraron fueron: matemática, ciencias biológicas, educación física y algunas materias del área pedagógica, en particular las didácticas especiales, la didáctica general y las psicologías. Los resultados muestran diferencias en los actos de habla que se corresponden con las diferencias en las concepciones de enseñanza. La enseñanza orientada hacia la actividad del docente y la transmisión de conocimientos se llevan a cabo en la clase a través del predominio de actos de habla como: expone, indaga, usa recursos didácticos y corrige; en cambio, la enseñanza centrada en la actividad del alumno y la facilitación del acceso al conocimiento es la que utiliza entre los actos de habla: indaga, aclara, argumenta.

A continuación, reportaremos los hallazgos de este trabajo centrándonos en los hallazgos referidos a los profesores de matemática. Los autores encontraron que en las clases de matemática, cuyos profesores evidenciaron una orientación centrada en el conocimiento, es el profesor quien lo selecciona, lo organiza y lo expone. La presentación del conocimiento se lleva a cabo mediante el discurso verbal y el uso de recursos didácticos como ser el uso de dibujos o esquemas o el propio razonamiento matemático que queda plasmado por el docente en el pizarrón. En estas clases el modo de integrar al alumno es mediante el chequeo sistemático a través del cual el profesor indaga el grado de ajuste entre el conocimiento científico y el conocimiento del alumno. Señalan que el profesor chequea en forma permanente, indagando sobre el modo en que es comprendido el conocimiento por el alumno. En cuanto al tipo de conocimiento que predomina en matemática, encontraron que es el conocimiento validado y consensuado por la comunidad científica y académica. Reportan que todos los profesores, en mayor o menor grado y con mayor o menor éxito, procuran facilitar el aprendizaje. Sin embargo, son distintos los



modos a través de los cuales plantean la facilitación. Mientras los profesores de matemática procuran promover el acceso o la adquisición de un conocimiento científico, en las materias pedagógicas este acceso no es un fin sino más bien un medio para promover otros procesos, tales como la reflexión, la explicitación, la expresión y comunicación de las ideas propias del alumno. Es en este sentido que en las clases del área pedagógica el conocimiento de los alumnos suele adquirir mayor o igual importancia que la adquisición del conocimiento científico.

Mellado (1999) realiza una revisión de trabajos de investigación sobre el profesorado universitario de ciencias experimentales abarcando los siguientes aspectos: concepciones sobre la naturaleza de las ciencias, concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, actitudes y conocimiento práctico. Este autor señala que de las dos funciones básicas del profesorado universitario, la docencia y la investigación, es esta última la que al profesorado le reporta los mayores beneficios para su economía, prestigio y promoción académica. Mellado reflexiona que en ese contexto, la docencia ofrece menos atractivos que la investigación y por ello existe poca preocupación por ella. Señala que en el ámbito universitario, prevalece en el profesorado un pensamiento docente espontáneo con concepciones que refuerzan la idea de que para ser profesor es suficiente con tener conocimientos de la asignatura que se enseña, experiencia, sentido común y cualidades personales innatas. En relación a las concepciones del profesorado universitario sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, Mellado reporta que un grupo de investigaciones, tanto cualitativas como cuantitativas, han detectado mayoritariamente concepciones tradicionales transmisivas sobre la enseñanza.

### **3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

#### *Objetivo general*

Desarrollar elementos que contribuyan a la mejora de la formación de profesores de matemática atendiendo los resultados emergentes de la investigación en el área.

#### *Objetivo específico*

Identificar los modelos docentes de los profesores de la especialidad matemática de un instituto de formación docente, en un momento dado, y contrastar estos modelos con lo que las investigaciones sugieren en torno a cómo deberían formarse los futuros profesores de matemática.

#### 4. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En este trabajo suscribiremos, del mismo modo que Gargallo et al. (2007), a la concepción que establece dos modos fundamentales de abordar la docencia en el nivel terciario: el modelo centrado en la enseñanza (modelo tradicional, centrado en el profesor, de transmisión de información, expositivo) y el modelo centrado en el aprendizaje (modelo constructivista, centrado en el alumno, de facilitación del aprendizaje), entendiendo que estos dos modelos constituyen posturas extremas y que modelos intermedios son posibles. A partir de los trabajos reportados, fundamentalmente el de Gargallo et al. (2007) y el de Samuelowicz y Bain (2001), y de nuestro conocimiento de la institución de formación docente en la que nos hemos enfocado, consideraremos las siguientes características que describen los dos modelos extremos que entendemos acotarán los posibles modelos a identificar.

	<b>Modelo centrado en la enseñanza</b>	<b>Modelo centrado en el aprendizaje</b>
<b>Concepción del conocimiento</b>	Entiende el conocimiento como algo construido externamente. Existe un corpus de conocimientos científicos acotado por la disciplina y elaborado por grandes pensadores, que hay que transmitir y que posee el profesor. Es él quien tiene la responsabilidad de organizar y transformar el conocimiento.	Entiende el conocimiento como una construcción social y negociada. La responsabilidad de organizar y transformar el conocimiento es del profesor y del alumno.
<b>Concepción del aprendizaje</b>	El aprendizaje se entiende como adquisición o incremento de conocimientos que el estudiante utilizará en la propia disciplina y en el ejercicio de su futura profesión.	El aprendizaje se contempla como un proceso de construcción personal, compartido y negociado con otros, que comporta la comprensión significativa y que da lugar a cambios conceptuales y personales. El conocimiento se relaciona con la futura profesión de los estudiantes.
<b>Concepción</b>	La enseñanza se entiende como	La enseñanza se concibe como un

<p><b>de la enseñanza y papel del profesor</b></p>	<p>transmisión de conocimientos operada por el profesor, que es el que sabe. Lo más importante para ser un buen profesor es dominar la materia que se imparte, estar al día y explicar bien. Un buen profesor conoce la materia, transmite bien la información y facilita su comprensión a los alumnos.</p>	<p>proceso interactivo que debe facilitar la construcción personal del conocimiento. El papel del profesor es el de facilitador del aprendizaje del estudiante, no meramente transmisor de información. Tan importante como conocer la materia, para ser buen profesor, lo es disponer de formación técnica y didáctico-pedagógica que capacite al profesor para diseñar entornos ricos de aprendizaje.</p>
<p><b>Metodología docente</b></p>	<p>Se utiliza como método básico la clase magistral y la exposición del profesor. En esta metodología se potencia poco la interacción profesor-alumnos, que se limitan en general a escuchar y copiar. La interacción del profesor con los alumnos es preferentemente unidireccional: el profesor explica, pone buenos ejemplos, etcétera, para que los estudiantes comprendan la materia. Cuando es bidireccional se orienta sobre todo a mantener la atención del estudiante y a facilitar su comprensión de la materia, limitándose generalmente a responder a preguntas o dudas que plantea el estudiante. No se tienen en cuenta las concepciones del estudiante para prevenir errores o para negociar significados. Suele faltar la retroalimentación necesaria con respecto a la comprensión de la materia por parte de los estudiantes.</p>	<p>Se hace uso de diversos métodos en función de los objetivos y del contexto. El profesor busca la implicación del estudiante para potenciar la comprensión, y fomenta su desarrollo personal, su autonomía y la mejora de su competencia para aprender a aprender. Se trata de que el estudiante desarrolle su autonomía y de que aprenda a autoevaluar su trabajo. La interacción del profesor con los estudiantes es preferentemente bidireccional: se tienen en cuenta las concepciones del estudiante y se busca comprobar su comprensión de los contenidos de aprendizaje y promover la negociación de significados. Así, los métodos expositivos se complementan con métodos interactivos -se utiliza el diálogo y las preguntas, se hace uso de técnicas de grupo- para potenciar una interacción más rica y útil para el aprendizaje.</p>

<b>Materiales de aprendizaje</b>	Se utilizan como materiales de estudio preferentemente apuntes del profesor y/o un libro de texto.	Se utilizan diversos materiales para el aprendizaje de cara a que el estudiante sintetice información, la elabore, la critique, etc. (manuales, apuntes, artículos, monografías, TIC, entre otros).
<b>Uso de la tutoría</b>	El profesor trabaja a demanda de los estudiantes. Se utiliza principalmente para evacuar dudas.	La tutoría se usa de modo activo y sistemático para asesorar a los estudiantes, no limitándose a esperar a que acudan los que lo deseen, planificando su utilización.

## **5. MÉTODO**

En este trabajo nos inclinamos por el estudio de aspectos cualitativos de las prácticas docentes y del pensamiento de los profesores. Llevamos adelante dos tipos de actividades fundamentales: la entrevista al profesor y la observación de prácticas de aula.

En las entrevistas a los formadores indagamos cómo estos entienden el proceso de enseñanza y de aprendizaje de su materia, y qué materiales de estudio recomiendan.

Las observaciones de clase fueron realizadas en mutuo acuerdo con los docentes responsables de las asignaturas específicas. El objetivo de estas observaciones fue recoger información que nos permitiera identificar elementos útiles para definir los modelos docentes.

En total se realizaron quince entrevistas que fueron audiograbadas. En forma posterior a la entrevista se realizó la observación de una clase de aproximadamente 45 minutos de cada uno de los docentes entrevistados. Las quince clases observadas fueron audiograbadas y se tomaron notas. Se cubrieron así todos los profesores de asignaturas específicas de la especialidad matemática. Hay tres docentes que dictan más de una asignatura. Solamente en un caso se observó al mismo docente dictando materias distintas.

### **La entrevista**

La entrevista a cada profesor se realizó de acuerdo a la siguiente pauta aunque abierta a emergentes de interés que pudieran surgir. El diseño de las preguntas se fundamenta en la necesidad de conocer las concepciones de enseñanza y de aprendizaje del profesor en relación a la asignatura que dicta y cómo concibe su papel en el proceso de enseñanza. Los elementos que surjan de la

entrevista contrastados con la práctica de aula, nos brindarán información importante en procura de la identificación de modelos docentes.

1. ¿Cuál es el rol del profesor de [Nombre de la asignatura que el docente entrevistado dicta] en la enseñanza de esa asignatura?
2. ¿Cómo considera usted que los alumnos aprenden [Nombre de la asignatura que el docente entrevistado dicta]?
3. ¿Cómo considera usted que se enseña [Nombre de la asignatura que el docente entrevistado dicta]?
4. ¿Qué papel juega usted en el proceso de enseñanza?
5. ¿Qué materiales de estudio recomienda?
6. ¿Da clases de apoyo? ¿Cuándo y para qué?
7. ¿Cuál considera usted que es la formación deseable para un formador de futuros profesores?

### **La observación de clase**

Para la observación de clase se consideraron algunos de los elementos que permitieron caracterizar los modelos docentes en la investigación de Samuelowicz y Bain (2001), la de Gargallo et al. (2007) -que se apoya en la anterior- y en la de De la Cruz et al. (2000), sumados a consideraciones que surgen de nuestro conocimiento de la institución formadora en la que se llevó adelante esta investigación.

Las siguientes pautas nos sirvieron a modo de guía. En las observaciones realizadas surgieron otros aspectos interesantes que más adelante reportaremos.

1. El conocimiento se presenta: (a) acorde a una estructura dada externamente, (b) la estructura es generada a partir de la propuesta de clase y de las interacciones que se dan en ella.
2. El desarrollo del tema está a cargo: (a) del docente, (b) de los estudiantes, (c) de ambos.
3. La metodología docente preponderante es: (a) la clase magistral, (b) juego de preguntas y respuestas para enseñar el tema previsto, (c) la recomendada para la formación de profesores (NCTM, 1991; García et al., 1994; Blanco, 1996).
4. El desarrollo de la clase tiene como eje principal: (a) la actividad del profesor, (b) la actividad del alumno.
5. La comunicación es: (a) unidireccional, (b) bidireccional, (c) multidireccional.
6. Las concepciones de los estudiantes: (a) no son tenidas en cuenta, (b) son tenidas en cuenta solo para prevenir errores, (c) son tenidas en cuenta para promover la negociación de significados.
7. Uso de recursos didácticos: esquemas, figuras, fichas, etcétera.



## 6. PRIMERAS IMPRESIONES

A partir de las observaciones de clase realizadas detectamos tres metodologías docentes en la formación de profesores de matemática en un instituto y en un momento dados. Es preciso aclarar que distintos profesores pueden utilizar diferentes metodologías en distintas clases, dependiendo, por ejemplo, del tema que se esté enseñando. Nuestras observaciones están sujetas, entonces, a la clase observada y no implican una generalización de la manera en que cada uno de los docentes trabaja. Nos estamos refiriendo, concretamente, a que nuestro estudio refleja una “fotografía” de un conjunto de situaciones de enseñanza.

Para identificar los modelos docentes emergentes en nuestro estudio, utilizamos, en primer lugar, la pauta 3 referida a la observación de clase porque nos brinda un aspecto clave para comenzar a encuadrar el modelo docente del profesor y analizar en qué medida se adecua a los nuevos requerimientos en la formación de profesores (NCTM, 1991).

Las quince clases observadas se distribuyen de la siguiente manera:

Metodología	Clase magistral (A)	Juego de preguntas y respuestas para enseñar el tema previsto (B)	La recomendada para la formación de profesores (C)
Número de clases observadas	1	11	3

### *A. La clase magistral*

Esta clase se caracterizó por una comunicación unidireccional. La clase se desarrolló en torno a la actividad del profesor que formuló únicamente preguntas retóricas. En ningún momento se formularon preguntas dirigidas a los estudiantes con el fin de conocer sus ideas previas, sus concepciones, para

chequear cómo iban evolucionando en la comprensión del tema que se abordó, para evaluar. El único recurso didáctico consiste en la explicación en el pizarrón. La clase es frontal.

*B. Juego de preguntas y respuestas para enseñar el tema previsto*

Se caracterizaron por una comunicación bidireccional. El profesor formula preguntas a los estudiantes, fundamentalmente con el objetivo de ir avanzando en el desarrollo del tema, no limitándose a responder a preguntas o dudas que planteé el estudiante. Se utilizan recursos didácticos como el uso de fichas, el planteo de un problema como disparador o para abrir una discusión. Se fomentó tanto el trabajo individual como en equipos de trabajo, aunque esto último en menor grado. Básicamente la clase es frontal.

*C. Metodología recomendada para la formación de profesores*

Los alumnos desarrollan la actividad en un ambiente similar al que ellos habrán de propiciar en su futura labor en la enseñanza media. Se plantearon actividades que permitieron una comunicación multidireccional y los estudiantes tuvieron la oportunidad de explorar, elaborar conjeturas, comunicar sus ideas, etcétera. Se utilizaron guías de estudio. Se fomentó tanto el trabajo individual como en equipos de trabajo. Se rompe con la clase frontal.

## 7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Utilizaremos las tres categorías metodológicas antes reseñadas (A, B, C) para ir realizando el análisis de la información recabada.

En cada una de estas categorías iremos reportando los casos que creemos aportan mayor información para caracterizar los modelos docentes presentes en la institución en la que trabajamos.

Con el fin de asegurar el anonimato a los participantes, se unificaron los géneros (siempre nos referiremos al docente o al profesor) y siempre que fue posible se eliminaron referencias a las asignaturas o a los conceptos que se estaban enseñando.

### **Categoría A**

Tenemos en esta categoría metodológica un solo profesor al que denominaremos Profesor 1.

#### *El caso del Profesor 1*

Hay veintitrés alumnos presentes. El profesor dicta la clase caminando constantemente de lado a lado del pizarrón, en actitud ensimismada. La clase se desarrolla en base a la exposición del docente, es la típica clase de corte magistral. No hay contacto visual con los estudiantes.

Las preguntas del docente son retóricas no habilitando la participación de los estudiantes. Cuando él formula una pregunta retórica, algunos estudiantes responden a coro en voz muy baja, con timidez, no siendo atendidos por el profesor ya que su interés no estaba en utilizar las respuestas de los alumnos para desarrollar la clase sino que las formula para ir desarrollando su discurso que además responde a una estructura dada externamente. El docente no habilita, en esta clase, la generación de espacios de trabajo matemático,

entendidos como ámbitos de generación de conocimiento que impliquen a los estudiantes en los contenidos que se intentan desarrollar.

En la entrevista, mantenida en forma previa a la clase, el profesor es interrogado acerca de su rol en la enseñanza de esta asignatura. Al respecto nos dice:

*Supongo yo que como en cualquier curso, lo que uno trata de hacer es guiar el aprendizaje del estudiante, en fin, de determinada forma. En particular en el curso de [nombre de la materia] yo he optado por seguir un libro, cosa que tiene sus ventajas y desventajas pero bueno, dado que por la característica de la propia disciplina vos tenés que ver muchas veces con cuidado, hay una cosa que se dice bien pero se escribe con dificultad. Entonces para no hacer terribles escritos redactados en el pizarrón, muchas veces me es muy útil que haya un libro porque yo puedo hablar y bueno, ellos lo que yo digo lo pueden releer, entonces eso les da una tranquilidad y a mí me da una tranquilidad de que bueno, tienen una referencia muy directa.*

Observemos que el profesor manifiesta que su rol es el de guía, lo que podría ser interpretado como propio de un modelo centrado en el estudiante. Sin embargo, un poco más adelante, él explicita que el uso de un libro le permite a él *hablar*. No usa, en esta ocasión, términos como “explicar” o “enseñar” que son habituales en el discurso de un profesor sino que utiliza un vocablo que legítimamente expresa lo que él hace en clase. Creemos que no es consciente de que lo que hace en la clase es exactamente hablar y su rol lejos está del de ser un guía en el aprendizaje.

## **Categoría B**

En esta categoría metodológica se ubica la mayoría de los profesores observados. Seleccionamos cinco casos porque entendemos que permiten caracterizar a los docentes de esta categoría metodológica presentando diferentes matices.

## *El caso del Profesor 2*

Hay quince alumnos presentes. El profesor inicia la clase recordando que ya estudiaron la definición de continuidad puntual. A partir de ello comienza a formular preguntas para analizar qué significa continuidad en un conjunto. Introduce la noción de función restringida a un conjunto incluido en su dominio. No se detiene a explicar la notación ni profundiza en su significado. Lo presenta de forma natural y luego esto presenta obstáculos para la comprensión de otros planteos posteriores. La clase se desarrolla a partir de múltiples preguntas planteadas por el docente. Los estudiantes tratan de responder, plantean ejemplos y contraejemplos, dan ideas que son tomadas y discutidas por el profesor y parte del grupo. No se plantean las proposiciones en términos de hipótesis y tesis sino a través de preguntas que se van respondiendo a partir de lo estudiado, con las intervenciones de los estudiantes y la guía del profesor. Los alumnos son capaces de formular ejemplos y contraejemplos dependiendo de la situación que se les propone. Durante la clase destina momentos para realizar una síntesis o resumen de las principales ideas analizadas. Las intervenciones son fundamentalmente a voluntad de los estudiantes y participan, básicamente, tres alumnos. En algunos momentos intenta individualizar la participación solicitando a los alumnos que pasen al pizarrón pero no lo logra. No demanda intervenciones de los que no participan voluntariamente. El profesor disfruta de la clase.

En referencia a su rol como docente de la asignatura que dicta, en la entrevista manifiesta que: *básicamente soy un mediador entre [nombre de la materia que dicta] y el alumno, y todo tiene que ver con la elección del orden del curso.* La mediación es entendida por este profesor como la de brindar formación fuerte en su materia y realizar aportes didácticos referidos a la enseñanza del tema que está tratando al nivel de secundaria. Más adelante, cuando se le pregunta cuál es su papel en la enseñanza de la asignatura que dicta, hace mención a que se ha ocupado, junto al resto del equipo de docentes de la materia, de elegir el orden en que se dictarán los temas del curso procurando economía y costos para el alumno. No hay una explicitación del significado de *costos*.

Nos interesa reflexionar sobre el siguiente punto en el discurso de este profesor. En la entrevista, cuando se refiere a aspectos didácticos, solamente hace referencia a la didáctica que sus estudiantes, futuros profesores, necesitarán para llevar adelante sus clases en temas que son abordados en su curso. Aclara que no es su trabajo hacer estas recomendaciones pero considera que hay que hacerlas porque refieren a la futura profesión de quienes está formando. Señala que sus recursos provienen de su experiencia en el ámbito de secundaria lo que refleja una visión artesanal de la enseñanza. No aparece la didáctica inmersa en la actividad del profesor de formación docente. No hace referencia a elecciones de naturaleza didáctica, a recursos didácticos a emplear, esto es, la didáctica que él, de una manera u otra, despliega en su clase, no aparece en forma consciente en su discurso.

### *El caso del Profesor 3*

Hay seis alumnos presentes. El profesor comienza la clase preguntando a los estudiantes sobre lo dado en la clase anterior. Una alumna realiza el aporte y él lo toma. La clase observada se desarrolla a partir de múltiples preguntas en plena discusión con los estudiantes. Demanda a sus estudiantes imágenes o visualizaciones de los conceptos algebraicos que se están tratando. Los alumnos aportan imágenes desde la geometría sintética. Utiliza a lo largo de la clase las representaciones geométricas para dar sentido a lo que enseña. Al resolver una actividad acepta las propuestas de los estudiantes, aún cuando difieran con lo sugerido por él. Los alumnos participan con interés, formulando preguntas y sacando conclusiones a partir de las actividades planteadas.

En la entrevista el profesor se reconoce como un moderador: *Yo me veo simplemente como un moderador, o sea, como alguien que formula preguntas y recibe respuestas y cuestiona las respuestas que recibe y de alguna manera como alguien un poco más viejo que conoce las respuestas y de alguna manera intenta plantear y ordenar la discusión que se genera en clase. Yo me siento contento cuando paso lo más desapercibido posible, o sea, cuando funciono como moderador, ese es mi ideal.*

Este aspecto coincide con lo observado en clase y en mayor grado en los momentos que propone actividades prácticas a los estudiantes.

Cuando al profesor se le pregunta sobre su papel en la enseñanza de su asignatura señala que este consiste en poner a los estudiantes en *contacto con un modelo teórico bien estructurado, lo más prolijo que sea posible [...] con una teoría formal en donde se puede justificar hasta el más mínimo detalle.*

Agrega también que procura: *intentar que no solamente se queden con la estructura formal, o sea, con el hecho acabado de la definición estupendamente prolija de la demostración como un hecho acabado, sino que participen en la construcción, sobre todo en ese juego sistemático de la intuición y la deducción, ese juego entre los dos hemisferios en forma permanente. Y bueno ¿por qué? ¿cómo lo podemos demostrar? Y sobre todo no descartando ninguna de las opiniones que surgen.*

Aparece en el discurso de este profesor, una mención a aspectos cognitivos de quien aprende que no apareció en el discurso de los profesores 1 y 2. Considera el aprendizaje como un proceso de articulación entre lo intuitivo y lo deductivo.

#### *El caso del Profesor 4*

Hay cuatro alumnos presentes. El profesor comienza la clase atendiendo dudas. Pasa un estudiante al pizarrón a demostrar una proposición, plantea una idea correcta pero el profesor se empeña en que utilice una idea más económica y escribe él la demostración. Luego el profesor plantea en el pizarrón una proposición y trata de que los estudiantes aporten ideas pero no sigue sus razonamientos, a diferencia del Profesor 3. Hace una demostración por el absurdo. Para demostrar el teorema recíproco vuelve a pedir ideas a los alumnos y una estudiante propone una demostración por el absurdo. El profesor le responde que sería mejor que entre todos generaran una demostración constructiva y no por el absurdo. Dice expresamente: *Intentemos*

*siempre que sea posible hacer una demostración constructiva. La alumna insiste en que por el absurdo sale y él dice que puede ser, pero psicológicamente me deja tranquilo no haber hecho una demostración por el absurdo y haber hecho una constructiva.*

El profesor no toma en cuenta las participaciones de los alumnos a menos que le sean útiles a él, de acuerdo a su criterio.

En síntesis, la clase se desarrolla en base a preguntas que hace el docente habilitando la participación de los alumnos. Los alumnos son capaces de elaborar razonamientos importantes que el docente no siempre valora, no otorgándoles un estatus matemático. Esto hace que se desaprovechen razonamientos valiosos de los alumnos por no ser coincidentes con la forma que el profesor considera valorable desde el punto de vista matemático. No obstante, se busca siempre la participación activa de los alumnos.

La postura de este docente refleja que el aula no es vista como un ámbito de producción de conocimiento sino que hay que tratar de aproximarse a un conocimiento que ya está construido externamente. Al no tener en cuenta los aportes de los alumnos está dando un mensaje implícito sobre la práctica de la enseñanza. El docente no logra articular la construcción de saberes académicos relativos al conocimiento a enseñar con metodologías apropiadas de enseñanza. En relación a esto, Mellado (1996) reflexiona sobre la metodología utilizada en la formación de profesores y señala que:

Si los profesores en formación toman como referencia, positiva o negativa, para la enseñanza de las ciencias, a los profesores que han tenido a lo largo de su etapa escolar, es fundamental que la metodología utilizada durante la formación inicial sea consistente con los modelos teóricos que propugnan. En caso contrario, los estudiantes para profesores aprenderán más de lo que ven hacer en clase, que de lo que se les recomienda hacer. (p. 57)

En la entrevista revela la forma en que considera que los alumnos aprenden: *Bueno, considero que aprenden escuchando al profesor, haciendo ejercicios y*



*usando la bibliografía para tratar de completar, de encontrar las herramientas que les permiten hacer los ejercicios.* La concepción de aprendizaje es clásica, tradicional y considera la enseñanza como transmisión.

Cuando se le preguntó cuáles son las estrategias que despliega para lograr el objetivo de enseñar, señala que: *Bueno, un poco lo que dije antes, tratar de elegir buenos ejercicios, durante las clases -que a veces en realidad me gustaría que fueran menos clases expositivas- pero bueno, es difícil conseguir que los alumnos le dediquen un tiempo significativo a la asignatura fuera del aula, entonces trato de formular preguntas lo más interesantes y apropiadas posibles y, entre las preguntas y los ejercicios ellos serían, digamos, los disparadores, lo demás queda a manos de ellos.*

El profesor justifica el formato expositivo de sus clases basándose en que los alumnos no dedican suficiente tiempo a la asignatura. Sin embargo, en la clase observada, los alumnos participaron con entusiasmo, demostrando dominio de los conceptos tratados en el curso y aportando ideas para abordar los problemas planteados por el profesor. Acá aparece una paradoja: el profesor cree que los alumnos no estudian lo suficiente mientras que, al parecer, por su actuación en clase, sí lo hacen. Quizás el problema radica en que, como dijimos anteriormente, el profesor asigna un estatus inframatemático a muchas de sus intervenciones.

#### *El caso del Profesor 5*

Hay diecisiete alumnos presentes. El profesor plantea una actividad exploratoria para conocer los conceptos previos de los alumnos antes de introducir el tema del día. Hace explícito que tomará las respuestas de los alumnos para el desarrollo del tema en las clases subsiguientes.

Recoge las actividades realizadas por los alumnos y las mira rápidamente para tener una primera impresión a partir de la cual comenzar a desarrollar el tema en clase.

Las respuestas de los alumnos a la actividad evidencian algunas concepciones erróneas que el profesor comienza a trabajar proponiendo ejemplos convenientes que le permiten discutir las ideas en juego junto a los estudiantes. Acompaña la discusión del concepto que está tratando con sugerencias para el tratamiento del mismo en enseñanza secundaria.

En suma: tiene en cuenta las ideas previas de los alumnos y las toma como punto de partida para desarrollar la clase. Plantea preguntas que habilitan la discusión junto a los estudiantes y tiene en cuenta la futura labor que van a desarrollar.

En la entrevista el profesor considera que su rol, al estar a cargo de una asignatura cuyos contenidos serán trabajados por los alumnos en enseñanza media, es el de enseñar los contenidos específicos y, por otro lado, aportar al tratamiento de esos temas en un aula de educación media.

Esta idea que hace explícita coincide con lo que hace en clase pues no solo tiene en cuenta la definición que va a elegir para estudiar el tema, sino que comenta con los estudiantes alternativas para su abordaje en el liceo.

Cuando se le pregunta cuáles estrategias deberían desplegarse en clase para enseñar su materia, responde que: *Y bueno... me parece que hay que tratar de descartar todo lo que se pueda el teórico, hablando mal y pronto, de abrirlo mucho, más que ir a la cuestión de bueno hipótesis, tesis, demostración, no sé cuanto, propiedad tal, y una propiedad atrás de la otra como cachetada de loco, es como que vayan viendo cómo se arma toda esa estructura, el porqué, a dónde queremos ir, y al mismo tiempo ir complementando eso con ejercicios, pero me parece como que no hay una... cómo te puedo decir... no me puedo plantear una manera ideal de enseñar a nadie [nombre de la materia que dicta] si eso no tiene como complemento lo que hace el alumno, yo me puedo plantear hacer dieciocho mil cosas pero si el que está enfrente no hace su contrapartida...*

El docente justifica su metodología en que no tiene la respuesta que desearía de los estudiantes. De todas formas no puede explicitar ejemplos de las posibles estrategias. En particular, el profesor implícitamente desestima la posibilidad de que algunos temas del curso queden a cargo de los estudiantes: *Yo en particular me siento como frente a un programa enorme y todo imprescindible, que uno piensa que todo lo que uno recorte estoy perjudicando, entonces es como una lucha continua entre el ver que tenés estudiantes que están muy lejos de lo que vos estás haciendo y que terminan viniendo a tomar apuntes nomás y que uno sabe que eso no les sirve absolutamente para nada y que uno tiene que correr atrás de un programa que lo tiene que cumplir...entonces es complicado...* Como se desprende de sus palabras, el docente no fomenta la autonomía de los estudiantes dejando temas a cargo de ellos. Por otro lado expresa que desearía que los alumnos tuvieran *sobredosis de estudio*.

El profesor justifica el formato tradicional de sus clases porque no tiene alumnos que sostengan con sus preguntas otra forma de trabajo: *[...] una cosa es cómo yo estoy trabajando actualmente y como a mí me gustaría trabajar, lo que yo estoy haciendo, es inevitablemente de la forma que el grupo me obliga, a ser un profesor tradicional. A mí me gustaría trabajar de otra manera, pero si vos no tenés un grupo de alumnos que sostenga eso con sus preguntas, con sus cuestionamientos, con su trabajo, vos no podés trabajar de otra manera y entonces la clase se termina convirtiendo en una especie de exposición de unas cuantas cosas y tratás de dejarlas lo más claras que puedas para que los que la van siguiendo con cierta claridad capten algo, y otros quizás tengan unos apuntes que algún día puedan leer pero no sé si lo que estoy haciendo es todo lo que podría hacer y todo lo que me gustaría.*

No queda claro en ningún momento de la entrevista qué estrategias él ha intentado implementar para revertir esta situación.

### *El caso del Profesor 6*

Hay trece alumnos presentes. El profesor retoma la demostración de un lema que utilizó la clase anterior. Intenta conducir la clase razonando junto a los alumnos pero las dificultades implicadas en el desarrollo de los contenidos hacen difícil la participación de estos, aunque de todas formas hacen preguntas manifestando sus dudas, que son atendidas por el docente.

Se trabaja en base a una ficha elaborada por los docentes de la asignatura, en la que figuran las definiciones de los conceptos, observaciones sobre las mismas, enunciados de teoremas que se trabajarán en clase, entre otros.

El profesor lee junto a los alumnos las observaciones que se presentan en la ficha de trabajo. No aportó ejemplos que ilustraran esas observaciones. La interpretación de las mismas simplemente quedó atada a la decodificación de los enunciados simbólicos. Vincula los temas con el futuro profesional de los estudiantes, discutiendo errores habituales de los alumnos de enseñanza media.

Se observa una distancia muy grande entre los conocimientos previos de los estudiantes y la forma en que son presentados los contenidos por parte del profesor. Esto imposibilita una interacción adecuada entre el profesor, los estudiantes y el conocimiento, que es evidenciada a través de las instancias de participación que el docente promueve. Estas instancias están caracterizadas por ser preguntas de respuesta elemental que son evidentemente las que los alumnos están en condiciones de responder en relación a ese tema.

En la entrevista el profesor señala que su rol en la enseñanza de la asignatura es el de [...] *acompañar los procesos de aprendizaje de los estudiantes*.

Asimismo reflexiona sobre lo que para él significa este *acompañar*:

*Este acompañar sitúa al profesor en un segundo plano, el docente no tiene posibilidad de depositar sus conocimientos en sus alumnos, es simplemente un mediador entre el conocimiento y los estudiantes.*

El profesor señala que una dificultad de la enseñanza de la matemática reside en su carácter abstracto y en el hecho de que sea una construcción rigurosamente lógica. Al respecto –y hablándonos sobre su rol– plantea una interesante reflexión: *Y tampoco es un mediador objetivo, ya que, aunque el matemático, en general, esté acostumbrado a ver los conceptos matemáticos como esencias platónicas, lo que realmente existen son las interpretaciones subjetivas de esos conceptos. Es ahí en donde juega un rol importante el profesor. Creo que el carácter intrínsecamente abstracto de la matemática y, sobretudo, el hecho de que sea una construcción rigurosamente lógica, genera una dificultad a la hora de percibir el carácter interpretativo que se extiende sobre los objetos matemáticos. Parece bastante clara la diferencia entre un hecho histórico y el relato realizado por un historiador, no es difícil darse cuenta de que este hace una interpretación de lo ocurrido desde su vivencia, desde su ideología, sus intereses, etcétera. Pero el propio carácter de la matemática en relación a su configuración abstracta y de necesidad lógica, hace que parezca que los objetos matemáticos carecen de interpretación. Un matemático diría tal vez: un polinomio es un polinomio, no la idea que tú te haces de lo que es un polinomio. Esta es una expresión que encubre dos concepciones, la primera es el carácter tautológico, y por tanto incontrovertible del concepto, la segunda es la idea subyacente de que los conceptos matemáticos preexisten, es decir, son esencias platónicas. Esto nos enfrenta a una dificultad en la enseñanza de la matemática, el docente, persuadido, incluso inconscientemente, por la creencia de que los conceptos que enseña son esencias platónicas, puede tener temor a tomar partido, a arriesgar metáforas que acerquen el conocimiento a sus alumnos. Creo que este fue un temor que durante mucho tiempo asaltó nuestras aulas y que quizás ahora, por lo menos en secundaria, comienza a cambiar. Quizás el carácter excesivamente estructurado de las clases de matemática en bachillerato se debiera en parte a este hecho. El profesor de historia, por ejemplo, no teme, en general, expresar que lo que está diciendo es*

*según su punto de vista, en cambio la percepción de los conceptos matemáticos como esencias platónicas puede hacer que el profesor de matemática quiera, ingenuamente, brindar una visión imparcial y objetiva. Esta, creo, es una diferencia a establecer entre un matemático y un buen profesor de matemática. El buen profesor establece metáforas, negocia significados con sus alumnos, no impone el conocimiento como algo acabado, como una esencia platónica inmutable que es pero de la cual no se puede decir más que con definiciones, axiomas o teoremas. El buen profesor sabe del carácter subjetivo de todo conocimiento, sabe que cuando explica a sus alumnos está haciendo una interpretación y sabe también que las esencias platónicas no se enseñan.*

Consideramos que esta problemática que el profesor hace explícita es lo que sucede en muchas clases: el docente considera que podrá enseñar el tema ateniéndose a los aspectos formales de la disciplina en ausencia de un relato que permita acercar el conocimiento a los estudiantes para recién en forma posterior arribar a los aspectos más formales.

El docente reflexiona también sobre sus prácticas de enseñanza: *Ahora bien, con respecto a mis prácticas, lo primero que quisiera precisar es que yo no enseño de una manera determinada [nombre de la materia que dicta], sino que yo he enseñando esta asignatura, este año, como te pasaré a describir. Tomar una posición como la primera en cuanto a enseñar de una forma determinada, me haría pensar mis prácticas como definitivas y considero que mis prácticas se irán, como ha venido siendo, modificando con el tiempo. Hecha esta salvedad, creo que, en muchos aspectos, el curso que he dado es de un enfoque bastante tradicional. En mi experiencia, cada vez que me enfrento a un curso nuevo, y este para mí lo es, me es bastante difícil desvincularme del curso que yo recibí como estudiante. Un enfoque similar al que como alumno tuve me permite una mayor seguridad, las variables a considerar en la clase son más fáciles de manejar en un marco de lo medianamente previsible. Pero también necesito saber qué es lo que no funciona de este enfoque para concluir qué es lo que debo hacer diferente y hacerme una idea de cómo llevarlo a la práctica.*

Nos interesa particularmente destacar cómo el docente es consciente de que sus vivencias como estudiante inciden en sus prácticas de aula, sobretodo al momento de enfrentarse por primera vez al dictado de un curso, tal como lo reportan Ball y Wilson (1990; referido en Blanco, 1996). En el caso de este profesor observamos una diferencia con los de esta misma categoría metodológica: una autocrítica sobre sus prácticas que no reside en la culpabilización de la falta de estudio de los alumnos sino en su imposibilidad de enfocarla de otra manera que no sea la tradicional o la que él vivenció cuando era estudiante de la misma carrera, por tratarse de la primera vez que tiene el curso a su cargo.

### **Categoría C**

En esta categoría ubicamos a tres profesores. Si bien los hemos encuadrado dentro de una categoría que se caracteriza por ser recomendada para la formación de profesores, es importante dejar asentado, que existe una distancia entre la descripción de la metodología y la forma en que el docente efectivamente la implementa en clase. Realizamos esta puntualización porque, como se verá más adelante, existen contradicciones sustanciales entre lo que es recomendado por la literatura, lo que se hace y la forma en que se hace.

#### *El caso del Profesor 7*

Hay dieciocho alumnos presentes. La clase está a cargo de un equipo de cuatro estudiantes que primero hacen un repaso de lo visto en la clase anterior. En base a una serie de preguntas planteadas por el docente, los estudiantes estudian el tema y elaboran una ficha en la que desarrollan el mismo. Todos los alumnos cuentan con la ficha de trabajo.

La clase se desarrolló con escasa intervención del docente, tanto en lo conceptual, lo didáctico como lo profesional por lo que –en la clase observada– se perdió uno de los principales roles del docente: el de institucionalización.

Dejó, en general, las preguntas abiertas, sin respuesta, para ser retomadas en una próxima clase.

En la entrevista se le pregunta al docente por su rol en la enseñanza de la materia que dicta. Acerca de esto señala tres aspectos: discutir temas de la asignatura, de cómo hacer para ir aprendiendo la materia y ver cómo enseñarla en un futuro. El profesor enfatiza en volver a pensar lo que los estudiantes traen de su pasaje por la enseñanza formal para ver de qué forma lo van a llevar a una clase cuando sean profesores. En base a estos presupuestos justifica su decisión metodológica de la clase que, en esta oportunidad, estuvo a cargo de los alumnos. Considera importante que los estudiantes vivencien que para hacerse cargo de una clase no alcanza con seleccionar los contenidos matemáticos y desarrollarlos, sino que aparecerán emergentes e imprevistos, que será necesario canalizar para poder llevar adelante la clase.

El profesor considera que los alumnos aprenden su materia de la siguiente manera: *Centralmente me parece que es contestando preguntas, resolviendo problemas y después poniéndose de acuerdo como grupo en las distintas respuestas y en ir acordando cuál de esas respuestas es mejor de alguna manera. No es que necesariamente tenga que haber una mejor, pero hay una que demuestra que efectivamente funciona mejor, centralmente es eso, el estudiante se enfrenta a determinadas interrogantes y poniendo en juego todo lo que sabe, algún tipo de respuesta sale y en general salen respuestas distintas, variadas y después bueno... se trata de socializar qué tipo de repuestas sugieren.*

En cuanto a la organización del curso el profesor señala que: *[...] básicamente las clases estuvieron organizadas siguiendo en grueso las guías que vamos armando y esas guías están armadas en base a preguntas y a tratar de ver si son ciertas o no y después fundamentarlas, cuando digo fundamentarlas es en lo posible tratar de elaborar una demostración para eso.*



Lo que el profesor declara en la entrevista es, en teoría, compatible con las recomendaciones para la formación de profesores. Sin embargo, debemos señalar que las intenciones del profesor no logran cabalmente su concreción en clase debido a que existen otros componentes que hacen al rol del profesor, que no están presentes en su clase. A saber: se perdió la institucionalización de los saberes, no existieron sugerencias didácticas referidas a la exposición que estuvo a cargo de los estudiantes, no se corrigió el vocabulario matemático y la escritura simbólica, entre otros aspectos que son fundamentales en la formación del profesor, justamente por todo lo que el docente argumenta en la entrevista.

### *El caso del Profesor 8*

Hay trece alumnos presentes. La clase está a cargo de un equipo de estudiantes. Se desarrolla a partir de la exposición de estos, las preguntas del profesor y las preguntas de los alumnos.

No queda claro qué se está trabajando ni cuáles son los objetivos. Se plantea un modelo de clase en base a la discusión y participación de los alumnos aunque se pierde un poco el rol del profesor como aquel a quien corresponde el rol de institucionalizar. No hay corrección del lenguaje oral ni de la sintaxis que plantean los alumnos en la pizarra. No hubo jerarquización de conceptos. Quizás al cambiar la organización de la clase el profesor no tiene claro los roles que debe desempeñar.

En la entrevista manifiesta que su rol es el de motivar a los estudiantes para que estén comprometidos con lo que están aprendiendo. El profesor considera que esta motivación está ligada a que sean los estudiantes los que construyen los conocimientos, con su guía y la ayuda de textos. Agrega que de esta manera también aporta a la adquisición de herramientas didácticas en el marco de la asignatura que enseña.

En cuanto a cómo considera que se enseña su materia, el profesor dice que: *[...] generar preguntas que sean buenas preguntas para que los estudiantes contestándolas aprendan, que es algo medio genérico de matemática que tiene eso que no es tanto de información previa que los chicos tienen que tener sino que pueden irlo construyendo en el momento o estudiando antes, y después hay cosas que son específicas de esta asignatura, por ejemplo: es importante insistir en las construcciones previo al tratar de demostrar por una cuestión de que es algo más concreto y que los estudiantes trabajando en eso puedan ver las propiedades y a partir de eso conjeturar cosas y en un momento posterior demostrarlas, insistir en la formulación de conjeturas, si es o no correcto, bueno, un poco de eso, y después esas estrategias que estaba diciendo de lo que se plantea en clase, mandar ejercicios adecuados para abordar el tema o preguntas adecuadas para seguir propulsando clase a clase.*

Al igual que en el caso del Profesor 7, las decisiones metodológicas son consistentes con lo que piensa y con el marco de la formación de profesores. Sin embargo, en la práctica no logra concretarse el rol de institucionalización de los saberes y –como ya se señaló– no hay corrección del lenguaje oral de los alumnos, tampoco de la sintaxis que estos plantean en la pizarra ni jerarquización de conceptos. De haber estado presentes, estos aspectos hubieran contribuido a la generación de herramientas didácticas que es lo que el profesor en su discurso considera importante, además de que hacen al rol del profesor en una clase.

### *El caso del Profesor 9*

Hay catorce alumnos presentes. El profesor entrega una ficha de trabajo para abordar en equipos. Luego de quince minutos, durante los cuales los estudiantes discuten en equipos, el docente hace la lectura de la ficha de trabajo junto a ellos, explicando los principales conceptos. El profesor explica un teorema sin demostrar ni registrar en el pizarrón. Solamente explica el significado del enunciado y pide que completen algunas frases de la ficha.

Los alumnos continúan trabajando en equipos y el profesor retoma en el pizarrón comentando resultados y haciendo razonar a los alumnos en base a preguntas. Los alumnos plantean sus ideas y sacan las conclusiones a partir de los aportes de una estudiante que puede explicitar muy bien su razonamiento. El profesor conduce la clase dando lugar a las participaciones, que son en general, entre él y los alumnos, a excepción de las interacciones que se dan dentro de los equipos. Organiza las tareas dando posibilidades a los estudiantes que van a distintas velocidades.

En la entrevista el profesor dice que los alumnos [...] *aprenden cuando le dan sentido a lo que hacen a través de los problemas que resuelven y después empiezan a ver que tenía que ver con aquello formal que habíamos visto hace dos meses*. Es el único profesor que alude a la construcción de sentido en la actividad matemática.

En cuanto al papel del profesor en la enseñanza de la materia, el docente señaló que: *A mí me parece que hay un desafío grande que es la tensión esta, que yo te comentaba, del campo de aplicación, los problemas concretos, la utilidad real de los contenidos y la formalización teórico matemática, es un equilibrio difícil de lograr, por lo que demandan ellos, por lo que en definitiva tiene que ser una carrera de formación docente -que si bien uno tiene que ver la matemática de distintos ángulos no puede desatender lo formal- entonces yo creo que uno tiene que enseñar, o al menos yo voy probando así, y va funcionando, en base a problemas, a ver cuál es la aplicación concreta. En definitiva las herramientas que ellos precisan son el álgebra lineal y la geometría analítica, no más que eso. Entonces la resolución del problema específico se puede alcanzar con las herramientas que ellos disponen y de ahí formalizar, generalizar y sin mucha más pretensión que eso, generalizarlo para un número mayor de variables y esperar que les venga un problema parecido, pero no necesariamente esa concepción que ellos muchas veces reclaman que es la fundamentación teórica para  $n$  variables y después la aplicación.*

Esto revela que la metodología por la que el docente ha optado, que es en base a la resolución de problemas, choca en forma permanente con lo que los estudiantes le demandan: primero el conocimiento formal y segundo la aplicación del mismo. Sin lugar a dudas, el profesor les está ofreciendo un ámbito de trabajo similar al que ellos deberán implementar cuando sean profesores pues encuadra perfectamente en las nuevas recomendaciones referidas a la enseñanza de la matemática.

## 8. ANÁLISIS GLOBAL

De las observaciones de clase, de las entrevistas realizadas y del estudio de casos precedente, encuadraremos a los profesores en algún modelo docente sabiendo que forzosamente, al hacer esto, perdemos parte de la complejidad que ofrece la realidad observada.

### Modelo centrado en la enseñanza o tradicional

<b>Concepción del conocimiento</b>	El conocimiento es construido externamente y hay que transmitirlo al alumno. La organización y la transformación del conocimiento está a cargo del profesor.
<b>Concepción del aprendizaje</b>	Se entiende como un proceso de absorción que se adquiere escuchando al profesor, leyendo en los libros y resolviendo problemas.
<b>Concepción de la enseñanza y papel del profesor</b>	La enseñanza es entendida como un proceso de transmisión en el que el papel del profesor es mostrar el conocimiento al alumno. Llegar a la adquisición de ese conocimiento es la meta. Se entiende que para ser un buen profesor es condición necesaria conocer la asignatura y poseer formación didáctica apropiada.
<b>Metodología docente</b>	Clase magistral.
<b>Materiales de aprendizaje</b>	Se jerarquiza el uso del texto.
<b>Uso de la tutoría</b>	Antes de parciales y exámenes.

### Modelo de transición

<b>Concepción del conocimiento</b>	El conocimiento es construido externamente y hay que transmitirlo al alumno. La organización y la transformación del conocimiento está a cargo, fundamentalmente, del profesor aunque se reconoce la importancia de que el alumno sea participe en la construcción del conocimiento.
<b>Concepción del aprendizaje</b>	Se entiende como un proceso de construcción personal en el que el profesor es un guía o mediador.
<b>Concepción de la enseñanza y papel del profesor</b>	La enseñanza es entendida como un proceso interactivo que permite la construcción de conceptos por parte del estudiante.

<b>profesor</b>	Se entiende que para ser un buen profesor es condición necesaria conocer la asignatura y poseer formación didáctica apropiada.
<b>Metodología docente</b>	La clase se desarrolla en base a un juego de preguntas y respuestas con un grado de participación de los alumnos que es variable dependiendo del profesor. El conocimiento se relaciona con el futuro profesional de los estudiantes. La clase es básicamente frontal.
<b>Materiales de aprendizaje</b>	Se utiliza un libro de texto, notas del curso, fichas de trabajo.
<b>Uso de la tutoría</b>	Durante todo el año y, en algunos casos, a demanda de los estudiantes.

### **Modelo centrado en el aprendizaje**

<b>Concepción del conocimiento</b>	Se entiende el conocimiento como una construcción social y negociada. La responsabilidad de organizar y transformar el conocimiento es tanto del profesor como de los estudiantes.
<b>Concepción del aprendizaje</b>	Se concibe como un proceso de construcción personal en donde la interacción con todos los integrantes del grupo es fundamental.
<b>Concepción de la enseñanza y papel del profesor</b>	La enseñanza es entendida como un proceso interactivo que favorece la construcción de conceptos por parte del estudiante. Se entiende que para ser un buen profesor es condición necesaria conocer la asignatura y poseer formación didáctica apropiada.
<b>Metodología docente</b>	Se favorece un ambiente de trabajo similar al que los estudiantes habrán de propiciar en el ejercicio de la profesión docente. La comunicación es multidireccional y los estudiantes tienen la oportunidad de explorar, elaborar conjeturas, comunicar sus ideas, etc. Se rompe con la clase frontal. El conocimiento se relaciona con el futuro profesional de los estudiantes.
<b>Materiales de aprendizaje</b>	Se utiliza un libro de texto, fichas de trabajo, guías de estudio.
<b>Uso de la tutoría</b>	Durante todo el año y, en algunos casos, no ha sido necesario por la dinámica que se utiliza en clase o porque los alumnos no lo han requerido.

Los tres modelos que encontramos son congruentes con lo reportado por Kember (1997). El primer modelo señalado se corresponde, básicamente, con el modelo centrado en la enseñanza reportado por Gargallo et al. (2007). Luego aparece un modelo intermedio respecto a los modelos extremos señalados por estos autores. Lo hemos llamado el modelo de transición. Los docentes que se encuadran en este modelo presentan diferencias. Por ejemplo, en el grado de participación que dan a los alumnos, en el grado de aceptación de los aportes de estos y en el trabajo matemático que se propone a los estudiantes. En general, los profesores que se encuadran en este modelo justifican que la clase es expositiva porque los alumnos no estudian lo suficiente o porque no pueden seguirlos por falta de conocimiento previos.

Es necesario señalar que el modelo centrado en el aprendizaje es compatible con el discurso de los profesores y con las recomendaciones que emergen de la literatura para la formación de profesores de matemática. No obstante, observamos que estas condiciones no garantizan una buena gestión de la clase de matemática en este nivel de formación. Esto podría deberse -como ya lo mencionamos- a que se trata de una metodología a la que los profesores no están habituados y mucho menos en este nivel.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se detectaron tres modelos docentes a partir de la caracterización de tres categorías metodológicas: el modelo centrado en la enseñanza o modelo tradicional, un modelo de transición en el que se intenta desarrollar el abordaje de los contenidos con la participación activa de los estudiantes -en mayor o menor grado- y un modelo centrado en el aprendizaje que rompe, a diferencia de los otros dos, con la clase frontal y se caracteriza por favorecer las interacciones multidireccionales. No obstante, se hace necesario continuar profundizando en la puesta en escena de las propuestas metodológicas propias de este modelo que no logran abarcar todos los roles del docente en este nivel de formación.

En la mayoría de las clases que presenciamos no se observó un ambiente de trabajo consecuente con las recomendaciones emergentes para la formación de profesores de matemática. Esto es, no se configura la clase de formación docente como ámbito de producción de conocimientos.

Consideramos que este estudio puede ser útil como un primer insumo para la discusión colectiva y la reflexión crítica sobre las prácticas. El diseño de ambientes apropiados de aprendizaje para los futuros profesores, tiene que ser uno de los objetivos de los cuerpos docentes de profesores formadores y consecuencia de un proyecto consensuado de trabajo que, despojándose de las tradiciones, pueda comenzar a proponer y ensayar con libertad, nuevas prácticas docentes.



## REFERENCIAS

- Ball, D. L. y Wilson, S. (1990). *Knowing the subject and learning to teach it: Examining assumptions about becoming a mathematics teacher* (Research Report 90-7). East Lansing: Michigan State University, National Center on Research on Teacher Learning.
- Bishop, A. (1991). Mathematical values in the teaching process. En A. Bishop, S. Mellin-Olsen y J. van Dormolen (eds.), *Mathematical knowledge: its growth through teaching* (pp. 195-214). Dordrecht: Kluwer.
- Blanco, L. (1996). Aprender a enseñar Matemáticas. Tipos de conocimientos. En J. Giménez, S. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 199-221). Granada: Comares.
- Blanco, L. y Borrallho, A. (1999). Aportaciones a la formación del profesorado desde la investigación en educación matemática. En L. C. Contreras y N. Climent (Eds.), *La formación de profesores de matemáticas. Estado de la cuestión y líneas generales* (pp. 131-174). España: Universidad de Huelva.
- Cammaroto, A., Martins, F. y Palella, S. (2003). Análisis de las estrategias instruccionales empleadas por los profesores del área de matemática. *Investigación y Postgrado*, 18(1), 203-229.
- Dall'Alba, G. (1991). Foreshadowing conceptions of teaching. *Studies in Higher Education*, 13, 293-297.
- De la Cruz, M., Baudino, V., Caino, G., Ayastuiy, R., Ferrero, T., Huarte, M., Palacio, M., Reising, A., Shueuer, N. y Siracusa, P. (2000) El análisis del discurso de profesores universitarios en la clase. *Estudios Pedagógicos*, 26, 9-23.
- Furió, C. J. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.
- García, M., Escudero, I., Llinares, S. y Sánchez, V. (1994). Aprender a enseñar matemáticas. Una experiencia en la formación matemática de los profesores de Primaria. *Épsilon*, 30, 11-26.

- Gargallo, B., Fernández, A. y Jiménez, M. (2007). Modelos docentes de los profesores universitarios. *Teoría de la educación*, 19, 167-189.
- Gil Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gómez, P. (2009). Procesos de Aprendizaje en la Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 471-498.
- Gow, L. y Kember, D. (1993). Conceptions of teaching and their relationship to student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 20-33.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7, 225-275.
- Kember, D. y Gow, L. (1994). Orientations to teaching and their effects on the quality of student learning. *Journal of Higher Education*, 65(1), 59-74.
- Larsson, S. (1983). Paradoxes in teaching. *Instructional Science*, 12(4), 355-365.
- Martin, E. y Ramsden, P. (1992). An expanding awareness: how lecturers change their understanding of teaching. *Research and Development in Higher Education*, 15, 148-155.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 289-302.
- Mellado, V. (1999). La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34, 231-241.
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias*, 21(2), 265-280.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.

- Samuelowicz, K. y Bain, J. (2001). Revisiting academics' beliefs about teaching and learning. *Higher Education*, 41, 299–325.
- Santaló, L. y colaboradores. (1994). *Enfoques. Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Buenos Aires: Troquel Educación.

ISBN (en línea): 978-9974-91-713-2