

La formación continua de profesores de matemáticas y la cultura escolar

Moisés Coriat y Pablo Flores

1. Introducción

La formación de profesores de matemáticas de enseñanza secundaria afronta dificultades y problemas estructurales:

- algunos, ligados al título que da derecho a ejercer la docencia (la administración educativa ha ampliado los títulos de 2º Ciclo que permiten acceder a la tarea de profesor de matemáticas de secundaria, con lo que se produce una dispersión en la formación previa.);
- otros, relacionados con la separación que existe entre la tarea profesional del profesor y la investigación en educación matemática, y el anquilosamiento de los modelos de formación de profesores de matemáticas.

Estos modelos, al no considerar la cultura escolar de los profesores de matemáticas, se realizan de espaldas a la realidad, y al no tener en cuenta los hábitos de perfeccionamiento profesional, no suministran un conocimiento que pueda ayudar en el desarrollo profesional del profesor.

Como consecuencia, muchos estudiantes para profesor reniegan de una formación institucional alejada de sus expectativas profesionales prácticas, incorporando este rechazo a la cultura escolar; otros quedan desconcertados ante una formación que no ofrece un conocimiento similar al que tienen que enseñar ni una visión crítica de las prácticas de enseñanza.

Frente a esto, bastantes profesores, preocupados por resolver los problemas que se van presentando, modifican su actuación individual “innovando” su metodología, pero esta innovación carece de fundamentación, y su repercusión institucional es escasa.

Este informe se centra en las cuestiones que se derivan de que los sistemas de formación de profesores no tengan en cuenta la cultura escolar que domina la práctica docente de matemáticas en los centros de enseñanza secundaria, y propone que se tome en consideración el conocimiento profesional del profesor de matemáticas y su desarrollo profesional.

La influencia de muchas investigaciones hace que distingamos entre formación inicial (currículo ideal o concreto que permite a una persona entrar en el Sistema Escolar como profesor de matemáticas de Secundaria) y formación permanente (currículo ideal o concreto que permite a un profesor de matemáticas de Secundaria estar al día en los cambios curriculares y en la mejora escolar). Desde una perspectiva crítica de la educación, consideramos que estas etapas cumplen una función más organizadora que conceptual. Para no caer en la paradoja de la formación (Ferry, 1987), entenderemos la formación de profesores como un proceso continuo o permanente. Este proceso tiene que tomar en consideración el máximo de variables que intervienen en la vida profesional del profesor. La cultura escolar influye en la actitud de los profesores cuando afrontan los procesos institucionales de formación. Pero también la forma en que los profesores contemplan el conocimiento profesional y su actitud ante este conocimiento, aportan claves para proponer estrategias de formación más acordes con la situación que viven los profesores de matemáticas de secundaria.

En 2 caracterizamos la cultura escolar, con lo que sentamos bases que deben ser tenidas en cuenta para la planificación de la formación. Nuestra propuesta es que en este sistema de formación que parte de la cultura escolar, se tome como referencia la

actuación del profesor de manera reflexiva, con objeto de que su cultura se vaya ampliando con la incorporación de criterios de validación organizadores de su actuación formativa y autoformativa. En 3 presentamos modelos de formación de profesores que toman en consideración la cultura escolar del profesor de matemáticas, y que apoyan la reflexión sobre la práctica profesional, pero desde una perspectiva crítica y sistemática. Los ejemplos que vamos a describir se sitúan en la Universidad de Granada, que constituye nuestro ámbito de actuación. Para presentar estos modelos y propuestas, vamos a emplear la clasificación en formación inicial y permanente, siempre recordando que corresponden a dos etapas de un mismo proceso. También damos indicaciones sobre la relación entre la cultura escolar y la formación de profesores de matemáticas de secundaria.

2 La condición y el proceso de formación: cultura escolar y desarrollo profesional

El cambio de Sistema Escolar actualmente en curso está coincidiendo con una propuesta de cambio en la enseñanza de las matemáticas. Incluso ha cambiado la perspectiva desde la cual la administración educativa considera el conocimiento matemático escolar. De "neutral" y "selectivo" (ver, por ejemplo, Nimier, 1976), ha pasado a postular que resulte sobre todo "socialmente útil", "formativo" e "integrador".

Algunas discusiones en Educación Matemática terminarían si fuéramos capaces de "dosificar", en los currículos de matemáticas de Secundaria, las componentes disciplinar y práctica del conocimiento matemático. (Cuadro 1)

| Conocimiento Matemático Escolar | |
|--|--|
| <u>Componente disciplinar</u> | <u>Componente práctica</u> |
| 1. Conceptual. | 1. Se ocupa de hechos concretos |
| 2. General, Universal. | 2. Contextual (en su certeza) |
| 3. Abstracto y deductivo | 3. Perceptual e inductivo |
| 4. Intemporal | 4. Contingente |
| 5. Verdadero | 5. Validez limitada |
| 6. No afectado por emociones o deseos | 6. Los principios se subsumen ante las situaciones |

Cuadro 1 (Adaptado de Kessels and Korthagen, 1996.)

En los temas de funciones, por ejemplo, la inclinación disciplinar haría desarrollar la secuencia: concepto, intervalos de definición, propiedades, operaciones,... y aplicaciones en problemas de enunciado verbal, lo que exige una cierta soltura operativa con polinomios, fracciones y otros tipos de funciones. La inclinación práctica se iniciaría manejando dependencias concretas entre magnitudes (cantidad en kilogramos y precio en pesetas; consumo de un vehículo de motor según el régimen de uso, etc.). Ambos enfoques, teóricamente, conducen a los mismos aprendizajes; en el primero, la abstracción es una condición necesaria, mientras que en el segundo, es el final de un proceso. Lo mismo puede decirse de los demás términos indicados en el Cuadro 1.

El Alumno de Secundaria comienza con conocimientos más próximos a la componente práctica que a la disciplinar y, progresivamente, la presión del profesorado conduce a dar un peso importante, si no esencial, a la disciplina.

2.1 La cultura escolar

La ponderación o dosificación de estas componentes disciplinar y práctica está mediatizada por la Cultura Escolar del Centro. Ésta la caracterizamos como «una subcultura de la sociedad, ligada a la enseñanza reglada, escasa o fuertemente relacionada con el entorno del que se nutre básicamente (alumnado), marcada por liderazgos de Profesores especialmente característicos por su capacidad para convencer, negociar, interpretar y resumir ante otros Profesores, Padres o Alumnos.» (Coriat y Martínez, 1997)

Aunque las culturas escolares dan la impresión de estar invertebradas, es posible estudiarlas desde diferentes perspectivas y atribuirles "dimensiones estructurales" (por supuesto, no independientes unas de otras).

Dimensión Laboral - Profesional. El colectivo de asalariados, en su mayoría funcionarios si el Centro es público, que constituye el Claustro de Profesores (y, en particular, el Departamento de Matemáticas del Centro), afronta vivencias, dificultades y problemas debidos a su situación profesional: salarios, condiciones de trabajo, normativas, régimen interior, reparto de poderes en el Centro, horarios, trabajo en equipo, programación, etc. No importa que algunas situaciones sean comunes a muchos Centros (por ejemplo, ciertas diferencias salariales, cuando todas las condiciones son idénticas, debidas a la Comunidad Autónoma que gestiona el pago del salario), sino cómo desde ese Centro se afrontan tales situaciones.

Dimensión Educativa. El claustro establece la dinámica general de las relaciones de enseñanza y aprendizaje en el Centro y esto se plasma en decisiones operativas sobre las relaciones entre Profesores y Alumnos¹.

El Departamento de Matemáticas adopta muchas decisiones operativas que tienen que ver con esta dimensión educativa; señalamos, entre otras: Destrezas de supervivencia escolar, Papel de los contextos y Tratamiento del error en matemáticas.

El Departamento de Matemáticas mediatiza también determinadas iniciativas de innovación por parte de algunos Profesores. «Las culturas escolares incorporan la necesaria componente de inmovilismo que aporta a los Centros cierta circunspección antes de adaptar las innovaciones porque no todas son igualmente adecuadas o pertinentes. El peligro viene de su misma cualidad: una "inercia" demasiado fuerte genera intolerancia y marchita el propio Centro.» (Coriat y Martínez, 1997.)

Dimensión social. El Centro está ubicado geográficamente y atiende a alumnos con perfiles socioeconómicos variados. Se genera una relación fuerte entre este entorno y las expectativas educativas del Claustro. Esta relación puede describirse en términos de conflicto: si las expectativas educativas del Claustro no se ven reflejadas en los comportamientos habituales del entorno, el Centro funciona como un fortín y hay razones o excusas de origen social para justificar un enfoque esencialmente disciplinar de las Áreas o Asignaturas. Si no hay conflicto, el Centro se integra en su entorno y hay razones o excusas de origen social para justificar un enfoque en el que lo práctico tiene cabida junto a lo disciplinar². Lo habitual es que los Centros estén parcialmente en

¹ Aunque esta comunicación se refiere al Área de Matemáticas, queremos dar un ejemplo que implica al Profesorado en su conjunto: para evitar las "novatadas", algunos Institutos optan por establecer una secuencia de inicio de curso destinada a impedirlos físicamente (los posibles autores están en clase - controlados- cuando los "novatos" llegan por primera vez al Centro), mientras que otros Institutos optan por exhortar a los alumnos y a sus padres contra tales comportamientos agresivos.

² Sobre los enfoques basados en la disciplina o en las situaciones problemáticas, véase R. Carretero, M. Coriat y P. Nieto, 1995.

conflicto con su entorno, lo que da sentido a la negociación con las Asociaciones de Padres.

Esta dimensión social permite comprender determinados controles locales que el entorno realiza sobre el Centro. Por ejemplo, si un Profesor, a lo largo de los años, suspende significativamente más (o menos) que los demás Profesores del mismo Departamento, la Asociación de Padres usará legítimamente las estadísticas del Centro para "denunciar" el desajuste y pedir explicaciones.

La cultura escolar da sentido a la formación permanente individual. El que un Profesor en activo reconozca que tiene determinadas necesidades de formación no depende solamente de su historia personal, sino también de la cultura escolar en la que realiza su trabajo³. Más abajo nos referiremos a la formación permanente basada en Centros como una solución que no se ha desarrollado aún lo suficiente en Andalucía, pero conviene anotar desde ahora que esta variante de la formación permanente exige, además de la convicción individual, la convicción colectiva o mayoritaria del Departamento.

Para Miller y Lieberman (1988), los Centros Docentes

“son organizaciones complejas, sus cambios exigen esfuerzos a medio plazo que son complicados, no lineales y, en cierto modo, poco evidentes. La mejora escolar requiere atender a, y comprender, todas las partes de la escuela y el contexto en que se inserta: las tareas de enseñanza, los papeles de los administradores y de los profesores, conflictos de autoridad, el liderazgo de algunos profesores y la presión de la profesionalización, las exigencias de tiempo, de recursos, de personal, los sistemas de creencias de los participantes, la motivación para implicarse en la vida escolar, las dimensiones socio-culturales de los cambios, los significados individuales y grupales que se asocian con la escuela y sus cambios, las historias individuales y grupales que acompañan a cualquier esfuerzo de mejora.”

2.2 El desarrollo profesional del profesor

El Profesor en formación inicial sólo conoce la estructura escolar desde su perspectiva de antiguo alumno. Si su formación incluye algún tipo de prácticas, tiene ocasión de integrarse parcialmente en la cultura escolar del Centro donde las realiza, aunque desconoce muchas de las claves que hacen del Centro la institución que es, en gran parte dependiente de la sociedad en que se inserta.

Cada Profesor constituye un relevo que alimentará la cultura escolar de los Centros en los que haya de trabajar a lo largo de los años. Por eso su formación debe entenderse en el sentido continuo que hemos indicado. La formación continua que apoyamos tiende a un desarrollo profesional:

- que se individualice cuando el profesor inicie su formación y se mantenga a lo largo de su carrera docente;
- que tome en consideración la forma en que este profesor vive su cultura profesional;
- que le ayude a trascender sus problemas profesionales, para contemplarlos con mayor riqueza de aspectos; y
- que tenga su propio ritmo, y se adapte a su ciclo vital.

³Se puede objetar que las relaciones profesionales de un Profesor no se limitan a los colegas de su Centro y que un colega de otro Centro puede influir decisivamente en un Profesor. Sin descartar esta posibilidad (de manera estadística), queremos resaltar que el hecho de compartir una dinámica de trabajo es lo que principalmente inhibe o suscita la mencionada necesidad; la opinión del colega de otro Centro sirve para contrastar (y en su caso, confirmar) la cuestión personal.

3 Sobre estrategias de formación

La aceptación generalizada de que se necesitan cambios en la actuación del Profesor pasa por una política de formación inicial y permanente que tienda a la formación continua. Debemos reconocer que, en España, ambos tipos de formación están en franca crisis (por diferentes motivos que no analizaremos).

Sin dudar de la importancia de los enfoques generales, las personas deciden ser profesores en un área determinada (o intentarlo, al menos); nosotros proponemos una concepción de la formación continua ligada a las Didácticas Específicas.

De manera general, la profesión se despliega a través de dos familias de procesos (no incompatibles); uno de ellos está más ligado al desarrollo individual o personal mientras que el otro depende de aportes institucionales. En el próximo párrafo nos referimos a algunos aspectos de esas "políticas" de formación continua (inicial y permanente): auto - formación y formación institucional; los ejemplos elegidos se refieren principalmente a Andalucía.

3.1 Auto - formación

En formación inicial. Cuando un profesor (bien sea un estudiante de la Licenciatura de Matemáticas, durante su formación académica, o un licenciado que se ve impelido a dirigir una clase de matemáticas de secundaria) afronta su formación, su cultura escolar (derivada de su experiencia discente) le lleva a enfatizar su supervivencia como profesor. El primer elemento de esta supervivencia es la gestión de la clase, para lo que recurre a experiencias ajenas, inferidas de conversaciones con compañeros, basadas en aplicar recetas o esquemas de comportamiento con los alumnos. Posteriormente se interesa en estrategias de facilitación y motivación, pero el proceso de formación para afrontar estas tareas es también ingenuo, basado en la imitación o repetición de estrategias utilizadas en otros menesteres. Paralelamente, esa supervivencia suele estar condicionada por los hábitos generados en el Departamento de Matemáticas de su Centro; la resolución de su supervivencia y la seguridad de sentirse Profesor van unidas, por lo general, a su integración en la cultura escolar del Centro. Si en su formación inicial no ha tenido ocasión de conocer más ampliamente la problemática de su profesión, el resultado típico será un Profesor poco o nada reflexivo que no hallará buenas razones para comprender que su formación nunca termina.

Los modelos de formación de profesores de matemáticas de secundaria, vigentes o diseñados, se dedican a atender necesidades objetivas de formación inicial, ya que la sociedad parece reclamar del profesor de matemáticas una actitud profesional basada en un conocimiento profesional y en una apertura, tanto a la implementación del nuevo Sistema Escolar, como a la forma en que la comunidad educativa concibe actualmente la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En la inmensa mayoría de los cursos de formación de profesores se dan situaciones que contribuyen al desconcierto de los estudiantes para profesor. Por una parte, proponen una formación técnica, para situar al profesor en el nuevo sistema, pero deja de lado problemas ligados a la práctica. Por otra, los cursos teóricos abogan por una actitud innovadora en la enseñanza de las matemáticas, pero las prácticas ponen en contacto con procesos tradicionales. La coordinación de la preparación teórica con la práctica es una tarea pendiente que hasta ahora se está resolviendo mediante actuaciones locales no coordinadas.

De ello parece derivar que la auto - formación tiene un papel principal en el desarrollo de los profesores noveles, pero este papel está poco sistematizado, y la ayuda que presta el sistema institucional parece conducirlos más al desconcierto que a la resolución de las necesidades vitales de supervivencia. Como efectos perversos, se sientan bases míticas de la cultura escolar, como la afirmación de que la formación para la docencia se adquiere esencialmente con la práctica.

Otro tipo de auto-formación inicial es la que se está llevando a cabo con la participación de los estudiantes para profesor en cursos y jornadas relacionados con la enseñanza de las Matemáticas. Las motivaciones de esta participación son de dos tipos. Por una parte, los estudiantes están tomando conciencia de la necesidad de tener "títulos" o méritos con vistas a listas de interinidades o para las oposiciones. Pero por otra les llama la atención integrarse en la cultura de los profesores, especialmente cuando se trata de Jornadas de Enseñanza de las Matemáticas. Esta aproximación a la cultura puede tener un efecto contradictorio, ya que si bien los profesores que asisten a Jornadas suelen tener una actitud propensa a la innovación, también se suelen utilizar las Jornadas para lamentarse de las condiciones profesionales y rechazar aspectos renovadores. La forma en que estos estudiantes viven estas experiencias de aproximación con los profesores en activo puede generar una forma de cultura profesional idiosincrática en los estudiantes para profesor, que habría que estudiar con más detalle.

En formación permanente

1. Los Seminarios Permanentes, de dotación económica escasa y duración anual renovable, aglutinan a Profesores de uno o varios Centros con un proyecto de trabajo común. Se trata de una política que intenta dar sentido a la auto - formación. Los Seminarios Permanentes son anteriores a los Centros de Profesores, pero cuando estuvieron dotados de personal adecuado (Asesores de Matemáticas), recibieron el encargo de efectuar el seguimiento de aquéllos, seguimiento que tuvo por lo general un carácter meramente formal. Los Seminarios Permanentes, en Matemáticas, tuvieron duración y éxito dispares. Muchos sirvieron para que los Profesores diseñaran materiales para sus clases (incluso libros de texto), comunicaciones en Jornadas o publicaciones en revistas de educación matemática; la escasa dotación económica permitió mejorar la Biblioteca del Departamento de Matemáticas o dotar de materiales didácticos al Centro.

2. Las Escuelas de Verano (generales, con parte de Matemáticas) y Jornadas de Matemáticas, organizadas por colectivos con ayuda institucional, dan pie al encuentro y comunicación de experiencias educativas en matemáticas. Estas experiencias, por lo general, están muy ligadas a la práctica y suscitan acercamientos informales entre diversas áreas y con la Universidad.

3.2 Formación permanente desde los Centros de Profesores

Cursos. Los Centros de Profesores, creados en 1986 (pero realmente en funcionamiento desde unos años antes), adquieren su velocidad de crucero a finales de los 80, cuando los Cursos de formación de Asesores de áreas les aportan personal relativamente cualificado para atender demandas de formación. Los Centros de Profesores alentaron una política de formación basada en Cursos (diseñados por la Consejería de Educación, por las Delegaciones Provinciales o por los propios Centros de Profesores). Los tipos de cursos eran muy variables: desde cursos "monográficos" sobre temas estrictamente

matemáticos (pocos) hasta cursos de actualización científico-didáctica, destinados a discutir el currículo de matemáticas que se deriva de la LOGSE desde diferentes puntos de vista; sus duraciones oscilan entre las 30-40 y las 100 horas. Estos cursos, de manera casi generalizada, tienen en su profesorado al menos un profesor de universidad, asesores y profesores de secundaria (junto con una parte del profesorado institucional: un inspector, un orientador).

La administración educativa andaluza ha invertido mucho dinero en esta política de formación basada en cursos. Pensamos que, sea cual sea el criterio de "rentabilidad" elegido (como disminuir retenciones ante los nuevos currículos; despertar interés ante nuevos modelos de enseñanza o de aprendizaje; favorecer el trabajo en equipo), la rentabilidad alcanzada se puede calificar de "dudosa".

Formación en Centros. Muy al final del "primer ciclo vital" (1986-1997) de los Centros de Profesores, hacia 1994, se pone en marcha la línea de actuación denominada "formación en Centros". Asesores o personas ajenas a los Centros, pero de reconocido prestigio (al menos, local) visitan periódicamente algunos Institutos con objeto de debatir problemas concretos de enseñanza que se plantean en el Departamento de Matemáticas. La iniciativa no tiene tiempo de cristalizar, ya que la reorganización profunda sufrida por los Centros de Profesores andaluces en 1997 lleva a paralizar toda las actividades de este tipo. La formación en Centros es compleja, por definición; el formador debe comenzar conociendo la cultura escolar del Centro y sugerir vías de evolución que sean vividas como "mejoras" y acaben produciendo innovaciones reales.

3.3 Formación institucional desde la Universidad

Formación permanente. La Universidad no parece que deba asumir la responsabilidad íntegra de la Formación Permanente de los Profesores, aunque sí tiene aportaciones que hacer, tanto por su personal como por su infraestructura.

Aunque no inciden, por definición, en todo el colectivo de Profesores de Secundaria – Matemáticas -, cabe mencionar los siguientes soportes de formación permanente actualmente suscitados desde la Universidad:

- Programas de Doctorado. Las Universidades de Granada, Sevilla, Huelva, Málaga y Almería proponen Programas completos o Módulos de Didáctica de la Matemática.
- Algunos Profesores o Departamentos de Matemáticas de Secundaria recurren a Departamentos de Didáctica de la Matemática para resolver cuestiones de asesoramiento.
- Los Centros de Enseñanzas Propias de las distintas Universidades proponen cursos de formación que pueden interesar a Profesores de Secundaria.

Queremos llamar la atención sobre tres intervenciones posibles, dos de las cuales forman parte de las discusiones actuales en Investigación educativa. En cierto modo, constituyen elementos de una Agenda de Investigación: la de Formación Permanente de Profesores de Matemáticas. No cabe duda que todas ellas corresponden a acercamientos locales, cercanos a Culturas escolares. Las dos primeras se integran en Proyectos de Investigación y por ello las consideramos también como intervenciones institucionales.

- Los relatos

Los relatos nos acercan a la enseñanza desde un punto de vista práctico. Incluso con Profesores "abiertos", que no ponen ningún obstáculo a la presencia de observadores en sus clases, la "clase" es un lugar seguro para el Profesor y de ella habla en términos indirectos con los investigadores, hasta el punto que Clandinin y Connelly (1996) no dudan en designar las referencias a ello como las "historias sagradas". Los

investigadores tenemos que aprender a "leer" los relatos de los Profesores sobre sus clases. El siguiente fragmento, transcripción literal de una entrevista realizada por una alumna de doctorado (S. Scaglia, no publicado) ilustra las reticencias de los Profesores a referirse a sus clases de manera explícita:

P2: - Yo por ejemplo, anterior a todo esto, yo cuando planteo un problema, que expliquen [los Alumnos] lo que están haciendo, porque incluso si ponen la x, la y, que expliquen lo que están haciendo.

Entonces, es lo que es el automatismo éste del que hablábamos. Tu le das un problema que ha hecho en clase parecido entonces automáticamente ellos ya están haciendo lo mismo.

Pero no, no, realmente no están comprendiendo mucho lo que están haciendo.

P3: - Una demostración sin el gráfico y te ponen a veces... (Risas generales)

Hacen una demostración geométrica con los lados; sea un triángulo ABC, los vértices...

P2: - El teorema del coseno... (Risas)."

Estas Risas permiten obviar educadamente ante un extraño (la entrevistadora) el relato de la "historia sagrada"; las Risas aportan una limitación: "no se va a compartir (de momento) la información contigo".

Más información sobre los relatos se encontrará en Carter (1993) y Beattie (1995).

- *La colaboración*

Las estrategias de colaboración son difíciles entre la Investigación y la Enseñanza. Los Investigadores tenemos intereses diferentes de los Profesores, incluso nuestras "jergas" respectivas son diferentes⁴. Los Profesores ceden con gusto su aula a los Investigadores, pero ¿cómo podemos implicarlos efectivamente en nuestras investigaciones sin imponerles una carga excesiva de trabajo suplementario (generalmente, no remunerado)? Hay mucha bibliografía sobre estrategias de colaboración (Feldman, 1993, Wilson, 1995, Boaler, 1996).

- *Los complementos de formación*

Por lo general, la interacción sistemática con Profesores ayuda a definir necesidades complementarias de formación que, llegado el caso, pueden transformarse en cursos de interés no sólo para los Profesores que colaboran en una investigación, sino también para otros de su entorno. Estos complementos de formación deben integrarse en políticas de cursos, y esto no es fácil, ya que su financiación debe decidirse en niveles equivalentes a los Centros de Profesores (o superiores).

Formación inicial. Considerando la formación de profesores de matemáticas como un proceso continuo, cuya primera etapa es lo que estamos llamando formación inicial, en ésta se han de poner las bases sobre las cuales el profesor pueda fundamentar su desarrollo profesional. Con vistas a ello, parece obvio que el profesor necesita un bagaje relacionado con el trabajo que va a desempeñar, así como una formación actitudinal que le inicie en la reflexión en la acción, según la idea de Elliot (1993).

La universidad ha tenido un protagonismo relativo en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Al no existir licenciaturas destinadas a formar profesores de matemáticas de secundaria, se instauró el Certificado de Aptitud

⁴ Por ejemplo, investigadores y profesores hablamos del "razonamiento matemático correcto". Por lo general, el profesor está pensando en el trabajo de un alumno concreto, mientras que el investigador está manejando una categoría de análisis de encuestas.

Pedagógica, encargado a los Institutos de Ciencias de la Educación de las Universidades (Orden 8/7/71, BOE de 12/8/71). La ubicación de estos cursos en los ICEs hizo que se convirtiera en un mecanismo mixto de formación, en el que la universidad aportaba cierta infraestructura y profesorado, pero sin incluir esta tarea formativa en la carga docente del profesorado. Ello da lugar a una autonomía del sistema de formación respecto a las áreas de conocimiento universitarias, concretamente respecto a las Didácticas Especiales (en nuestro caso, la Didáctica de la Matemática).

El modelo de formación CAP reproduce la cultura escolar del estudiante de las siguientes maneras:

- introducen conocimientos eruditos sobre la enseñanza que difícilmente encajan con sus expectativas (refuerzo de que el conocimiento didáctico es teórico)
- añaden un título más a la “cultura de méritos” que embarga la población de estudiantes de los últimos cursos de las licenciaturas
- plantea las prácticas de enseñanza como el inicio de la toma de contacto del estudiante con la “realidad” profesional, y como caldo de cultivo de la creencia en que esta práctica constituye el principal foco de formación profesional (siempre como auto - formación, con las limitaciones que ya hemos comentado)
- distancia la formación de los estudiantes y la cultura profesional de la investigación en educación matemática.

La propuesta actual de Curso de Cualificación Pedagógica (CCP, Real Decreto 1692/95) abre una posibilidad de que las Facultades de Educación participen en la formación de profesores de secundaria. Durante el curso 1996-97 se llevaron a cabo en la Universidad de Córdoba reuniones de representantes de los Departamentos de Didáctica de la Matemática de las Universidades andaluzas para debatir sobre el contenido del futuro CCP y el reparto de carga docente. De estas reuniones surgió la propuesta de que se conceda igual peso a los módulos de bases psicopedagógicas que a los de didácticas específicas (18 créditos a cada una), se enunciaron los módulos de Didáctica de la Matemática (currículum de matemáticas en educación secundaria, análisis didáctico de contenidos, aprendizaje de las matemáticas, enseñanza de las matemáticas), y sus descriptores, se propusieron módulos optativos concretos (El laboratorio de matemáticas, Resolución de Problemas, entre otros), y se insistió en que las prácticas de enseñanza (20 créditos) no se redujeran al paso por los institutos sino que incorporen una dirección sistemática previa y posterior a este paso.

Al lado de estos procesos organizativos institucionales, se están realizando propuestas puntuales que vamos a reseñar. Desde las asignaturas de carácter didáctico incluidas en la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de Granada, Rico (Rico y Flores, 1997) afronta la formación en Didáctica de la Matemática, como una forma de introducir al profesor en formación en el bagaje cultural. Para ello propone dos instrumentos: unas bases teóricas que sitúen la tarea profesional del profesor de matemáticas de secundaria, y unas estrategias de análisis que le permitan establecer criterios de validez de las tareas educativas. Dentro de las bases teóricas, se decanta por la teoría curricular (Rico, 1997a), que aporta una amplia gama de instrumentos teóricos desde los que se puede contemplar la fundamentación cultural de la educación matemática, y la forma en que pueden comprenderse los elementos del currículo de matemáticas (Secundaria). Las estrategias de análisis del currículo propuestas en Rico (ed., 1997b) son *los organizadores del currículo*. Se trata de aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas, que facilitan la “*posibilidad de reflexionar sobre cada*

una de las unidades del currículo de matemáticas desde un planteamiento didáctico” (ibid., p. 47).

También en el ámbito de formación de la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de Granada, estamos llevando a cabo un proceso de formación práctica (Rico y Flores, 1997) que no se circunscribe a la observación y participación de los alumnos como profesores en prácticas en los institutos. La asignatura está diseñada de manera que se contempla un período de preparación, un seguimiento durante las prácticas, y una reflexión evaluadora de la experiencia. Durante estos tres períodos tratamos de abordar la formación actitudinal tanto desde un enfoque cultural como a través de las prácticas de enseñanza, más aun si éstas se incorporan en un proceso de reflexión. Nuestra propuesta se basa en poner al profesor en formación en un proceso cíclico, como el propuesto por Smyth (1991), iniciado a partir de situaciones conflictivas generadas en las prácticas de enseñanza (Flores, Mercado y Vázquez, en prensa; Rico y Flores, 1997, Flores, 1998 en prensa). En este caso, arrancamos de problemas percibidos por los estudiantes (*¿Qué hacemos cuando nos preguntan los alumnos? ¿Dónde puedo buscar las respuestas a las preguntas de los alumnos? ¿Qué ventajas tiene hacer exámenes tipo test en matemáticas?...*), le dirigimos para que le den una formulación que permita afrontarlos, buscar aportes teóricos relacionados con estos problemas, y compartir estos problemas con sus compañeros, haciéndolos protagonistas de la dirección de la reflexión conjunta. Con ello se está promoviendo, además, una tendencia a compartir sus problemas con los compañeros de profesión.

Como continuación de estas propuestas formativas, el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada ha iniciado contactos con la Comisión Para los Nuevos Planes de la Licenciatura de Matemáticas, con vistas a que en dichos planes se incorpore un *itinerario didáctico*. En dicho itinerario, que estaría destinado a aquellos estudiantes de Matemáticas que opten por una salida profesional relacionada con la Enseñanza Secundaria, se ha propuesto que se incluyan asignaturas que introduzcan la visión curricular de las Matemáticas, una asignatura de prácticas (con el mismo sentido que la ya presentada) y asignaturas de análisis didáctico de los principales bloques de contenidos de las Matemáticas de Secundaria: Didáctica del Álgebra, de la Geometría y del Análisis Matemático. A estas asignaturas habría que añadir la asignatura que ya se imparte en la Licenciatura de Estadística: Didáctica de la Estadística y la Probabilidad. Estas dimensiones permitirían un análisis más profundo del currículum de las Matemáticas de la Enseñanza Secundaria.

Los dos documentos comentados (Rico 1997 a y b) suponen además un intento editorial que trasciende el trabajo en el aula, y se abre a otros marcos institucionales, incluidos los futuros CCPs.

Una propuesta es la que realizan Chevallard y colaboradores (1997), quienes consideran la Didáctica de la Matemática como la ciencia que se ocupa del *estudio de las matemáticas*, y analizan de manera sistémica los procesos implicados en este estudio. Para ello han diseñado un texto que es innovador en tanto no se limita a presentar un desarrollo lineal de las ideas, sino que propone todo un plan de formación, basado en el análisis de situaciones presentadas en forma de diálogo entre diversos sujetos relacionados con la enseñanza de la matemática (profesor de matemáticas, estudiante para profesor, alumno de secundaria, periodista). A partir de estos diálogos se da sentido al conocimiento didáctico, al papel de la Didáctica de la Matemática para el profesor de Matemáticas, y se trata de poner de manifiesto las características del conocimiento profesional del profesor.

Si concebimos la formación como un proceso continuo, una de sus funciones es la de suscitar en el profesor una disposición a incorporar hábitos de resolución reflexiva de las situaciones profesionales. El profesor tiene que disponer de estrategias y estar dispuesto a profundizar en los significados que atribuye a la tarea profesional, con lo que podrá afrontar esta resolución de manera más acorde con los fines educativos. La actitud reflexiva tiene dos objetivos: que el profesor se adapte a la naturaleza cambiante de los problemas que va a afrontar a lo largo de su desarrollo profesional, y además, que lo haga de manera fundamentada, tomando en consideración el máximo de variables que intervienen en estos problemas.

Aparte de las propuestas de formación permanente, nos decantamos por estrategias de formación que den protagonismo a los estudiantes durante su formación, que les hagan poner en juego estrategias profesionales de los profesores, entre las cuales se encuentran el compartir experiencias y reflexiones, y discutir sobre criterios que se utilizan para validarlas.

4. Conclusiones

El afianzamiento institucional de las relaciones entre la Universidad y la Educación Secundaria constituye un objetivo pendiente y esencial de todos los colectivos implicados; su consecución debe facilitar el desarrollo de diferentes políticas o estrategias de formación. Este objetivo se despliega en tres exigencias básicas:

- (1) Desde la Universidad, la Investigación en Educación Matemática debería buscar que sus producciones fueran acompañadas de sugerencias de aplicación en los currículos de Matemáticas de Secundaria.
- (2) Los poderes públicos deberían diseñar políticas de formación basadas en resultados de investigaciones enmarcadas por las didácticas específicas.
- (3) Desde la Secundaria, el Profesorado debería reconocer las inmensas posibilidades de formación, seguimiento y asesoramiento que pueden recibir de las didácticas específicas.

Esto ayudaría también a que la implantación de la LOGSE y su futura superación fueran menos traumáticas de lo que fueron los años 80.

En España, donde la educación continúa centralizada (hemos enriquecido el centralismo gubernamental con el autonómico) la formación permanente de Profesores de Secundaria en Matemáticas exige Planes e inversiones adecuados para acceder a toda la población - blanco. Los Planes no pueden limitarse a "cursos", por muy alta que sea su calidad, las inversiones no pueden limitarse a facilitar el encuentro entre los Profesores. Si, como sabemos desde el informe Howson, Keitel y Kilpatrick (1981), el Profesor es el personaje principal del Sistema Escolar y el pivote en que se apoya cualquier reforma educativa, éste debe conocer las expectativas del legislador y ser consciente de que su formación, incluso matemática, al ser por definición necesariamente incompleta, sólo puede mejorarse si la concibe como algo que le acompaña, de manera permanente, durante su vida profesional, a través de alguna cultura escolar.

De los dos grandes modelos conocidos de formación inicial, el concurrente y el sucesivo, parece que la Administración educativa opta por el segundo, posiblemente debido a su aparente menor coste económico. Nosotros, en cambio, pensamos que es necesario profundizar en el estudio de las ventajas e inconvenientes del primero. Las Facultades de Ciencias de la Educación constituyen, en todo caso, la infraestructura básica de ambos. Las propuestas de itinerarios didácticos en las Facultades de Matemáticas aportan una solución local, válida solamente para la inmensa mayoría de

los Licenciados en Matemáticas, cuya principal salida profesional viene siendo durante muchos años la docencia en Secundaria. Como ya dijimos, la diversidad de Licenciaturas que permiten en la actualidad llegar a ser Profesor de Matemáticas parecen aconsejar un modelo de formación concurrente que aporte a los estudiantes para Profesor, además de los conocimientos matemáticos necesarios (aproximadamente equivalentes a los dos primeros cursos de la Licenciatura de Matemáticas), la formación profesional realista que necesita el sistema educativo y que, en sus llamadas a la calidad de la educación, preconiza la LOGSE.

5. Referencias

- Beattie, M. 1995. New prospects for teacher education: narrative ways of knowing teaching and teacher learning. *Educational Research*. 37, 1, 53-70.
- Boaler, J. 1996. Learning to lose in the mathematics classroom: a critique of traditional schooling practices in the UK. *Qualitative Studies in Education*. 9, 1, 17-33.
- Carretero, R., Coriat, M. y Nieto, P. 1995. Secuenciación, Organización de Contenidos y Actividades de Aula. En Junta de Andalucía (ed.). *Materiales Curriculares. Educación Secundaria*. Vol 17. área de Matemáticas. 65-173.
- Carter, K. 1993. The Place of Story in the Study of Teaching and Teacher Education. *Educational Researcher*. 22, 1, 5-12, 18.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas*. Barcelona, Horsori.
- Clandinin, D.J. and Connelly, F.M. 1996. Teachers' Professional Knowledge Landscapes: Teacher Stories - Stories of Teachers - School Stories - Stories of Schools. *Educational Researcher*. 25, 3, 24-30.
- Contreras, J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid, Morata.
- Coriat, M. 1997. Cultura, Educación Matemática y Currículo. En L. Rico (ed.) *Bases teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Coriat, M. y Martínez, P.S. 1997. *Matemáticas I y II. Orientaciones Curriculares*. Granada: Autor. (En prensa, Junta de Andalucía.)
- Elliot, T.S. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, Morata.
- Feldman, A. 1993. Promoting equitable collaboration between university researchers and school teachers. *Qualitative Studies in Education*. 6, 4, 341-57
- Fernández Cruz, M. 1995. Ciclos en la vida profesional de los profesores. *Revista de Educación*, 306, 153-203.
- Ferry, G. (1987). *Le trajet de la formation*. Paris: Dunod
- Flores, P., (1998). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos. *UNO, en prensa*.
- Flores, P., Mercado, I., y Vázquez, M. (1996). Formación de profesores de Matemáticas de secundaria basada en la reflexión sobre el período de prácticas de enseñanza. *Enseñanza. Anuario interuniversitario de didáctica*. Vol. 14. 119-135. Universidad de Salamanca.
- Howson, A.G., Keitel, C. y Kilpatrick, J. 1981. *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge: The University Press. (Hemos manejado una traducción resumida, sin fecha, de A. Fernández Cano y L. Rico Romero.)
- Kessels, J.P.A.M. and Korthagen, F.A.J. 1996. The Relationship Between Theory and Practice: Back to the Classics. *Educational Researcher*. 25, 3, 17-22.
- Miller, L. y Lieberman, A. (1988). School improvement in the United States: nuance and numbers. *Qualitative Studies in Education*, 1, 1, 3-19.

- Nimier, J. 1976. *Mathématique et affectivité*. Paris: Éditions Stock
- Rico, L. (1997a) (Ed.). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid, Síntesis.
- Rico, L. (1997b) (Ed.). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona, Horsori-ICE.
- Rico, L. y Sierra, M. 1992. Educación matemática en la España del siglo XX. En Kilpatrick, J., Rico, L. y Sierra, M. (Eds.) *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L. y Coriat, M. 1993. La asignatura *Didáctica de la Matemática en el Bachillerato* en la Universidad de Granada. En Montero, L. y Vez, J.M. (eds.) *Las didácticas específicas en la formación del Profesorado*. Vol. I. Santiago de Compostela: Tórculo Edicions.
- Rico, L. y Flores, P. (1997). Didáctica de la matemática y formación del profesorado. Ponencia en II Congreso de Formación del Profesorado: Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado de Secundaria. Granada, abril, 1997.
- Smyth, J. 1991. Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación* 294, 275-300.
- Wilson, M.R. 1995. Involving preservice secondary mathematics teachers in data analysis. *Qualitative Studies in Education*. 8, 4, 343-56.