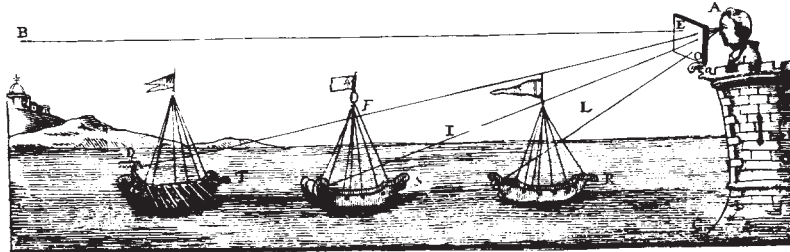


# INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA



## PROCESOS DE REFLEXIÓN EN ESTUDIANTES PARA PROFESOR DE MATEMÁTICAS

**PEÑAS TROYANO, MARÍA y FLORES MARTÍNEZ, PABLO**

Departamento de Didáctica de la Matemática

Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada

mtroyano@ugr.es

pflores@ugr.es

---

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es describir una investigación que estamos llevando a cabo en la Universidad de Granada, en la que analizamos el proceso de reflexión que realizan los estudiantes de 5º de Matemáticas del curso 2001-2002 sobre cuestiones profesionales relativas a la enseñanza de las matemáticas que les han surgido durante las prácticas de enseñanza. Para caracterizar la reflexión de los estudiantes nos basamos en la categorización que realiza Cooney (1999), centrándonos en las ideas que manifiestan acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las creencias que subyacen, a quién asignan la autoridad o qué aspectos encuentran problemáticos en su periodo de prácticas.

**Palabras clave.** Formación inicial de profesores de secundaria, didáctica de la matemática, desarrollo profesional, práctica reflexiva, cuestiones profesionales.

**Summary.** The objective of this work is to describe an investigation that we are carrying out at the University of Granada. In this work we analyze the reflection process that the students of 5º of Mathematics of the course 2001-2002 carry out on a professional question that the students have perceived during the practices in schools of Secondary education. To characterize the reflection of the students we base ourselves on the categorization carried out by Cooney (1999) centering us in the ideas that the students manifest about the teaching-learning of mathematics, where they place the authority, or what aspects they find problematic in their period of practice.

**Keywords.** Preservice secondary mathematics teacher education, mathematics education, professional development, reflexive practice, professional question.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

En el transcurso del último año de la licenciatura de Matemáticas los estudiantes comienzan a plantearse numerosas cuestiones sobre cómo enseñar, al encontrarse tan próximos a incorporarse a la práctica profesional. Las asignaturas de carácter didáctico en los planes de estudios son el entorno natural donde los estudiantes manifiestan estas cuestiones. Especial relevancia tiene la asignatura de Prácticas, ya que en ella se produce la primera experiencia profesional de estos estudiantes. Esta experiencia supone que los estudiantes no sólo se planteen preguntas sobre cómo enseñar y cómo aprenden los alumnos, sino que, al observar y experimentar en primera persona las dificultades de enseñar acordes con sus expectativas, se incrementan los interrogantes y, desde la asignatura, se plantea ayudarles a hacer explícitas las cuestiones profesionales que les son conflictivas con la intención de convertirlas en foco de atención para trabajar sobre ellas.

Como formadores podríamos suministrar a los estudiantes respuestas a estas cuestiones, que derivarían de nuestras experiencias docentes y de un conocimiento teórico-práctico sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Pero los estudiantes poseen sus propias experiencias derivadas de los muchos años como alumnos, que han dado lugar a ideas y creencias acerca de la enseñanza. Estas ideas se convierten en el filtro a través del que ellos seleccionan sus respuestas y establecen qué conocimientos son significativos, así como la forma en que se asimilan estos conocimientos (Llinares, 2002).

La reflexión sobre cuestiones profesionales resulta útil para afrontar estas cuestiones, ya que los procesos de reflexión suponen la manifestación y toma de conciencia por parte de los estudiantes de sus posiciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, lo cual es un punto de partida para que los estudiantes profundicen en su práctica docente, tomando conciencia de sus ideas acerca de la enseñanza. En nuestra investigación analizamos cómo los estudiantes se relacionan con las cuestiones profesionales (cómo reflexionan sobre ellas), y qué expectativas y creencias subyacen y manifiestan cuando se relacionan con el conocimiento profesional.

La experiencia se realiza con estudiantes de 5º curso de la licenciatura de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Granada, de la especialidad de Metodología, en la que cursan dos asignaturas de carácter didáctico: Didáctica de la Matemática y Prácticas de Enseñanza.

La investigación que vamos a describir se sitúa en la asignatura de Prácticas de Enseñanza. En un módulo de dicha asignatura, los estudiantes trabajan sobre cuestiones surgidas durante el periodo de prácticas.

## 2. MARCO TEÓRICO

Profundizar en el desarrollo profesional del profesor implica tomar en consideración al profesor (en nuestro caso estudiantes para profesor) como elemento central del proceso investigador, para lo cual nos situamos dentro de la línea de investigación que considera al profesor

como un agente cognitivo y reflexivo. Esta línea centra su interés en cómo el profesor adquiere el conocimiento profesional, más que en cuál es la estructura de dicho conocimiento (su naturaleza) (Azcárate, 1999). En el siguiente apartado analizamos qué se entiende por *profesor reflexivo*. La intención en nuestro trabajo es estudiar el desarrollo profesional de los estudiantes, para lo que hacemos uso del constructo reflexión.

### 2.1. El profesor como profesional reflexivo

Dewey afirmaba que el principal propósito de los programas de formación de profesores debía ser ayudarlos a reflexionar sobre problemas de la práctica (Mewborn, 1999), ya que, para que el profesor adquiriera el conocimiento de manera significativa, tiene que relacionarlo con un problema profesional, distanciarse de él y organizar sus creencias, ideas y aportes externos en relación con el mismo. Desde esta perspectiva se concibe al profesor como un profesional reflexivo que resuelve problemas. En la actualidad, esta concepción del profesor como profesional reflexivo está tomando fuerza en numerosos trabajos sobre la formación de profesores de matemáticas, que toman como punto de partida una renovación de las ideas de Dewey (1989), a las cuales se incorpora la noción de *reflexión* de Von Glasersfeld (1991) y la concepción de *prácticos reflexivos* de Schön (1983, 1987).

La idea de reflexión que utilizamos en este trabajo procede de las caracterizaciones de Dewey y Schön, en las que se destaca la necesidad de que la reflexión surja de un problema real, de un estado de duda, y se insta a que los profesionales reflexionen en su práctica diaria. Nosotros consideramos la reflexión como *un proceso mental sistemático, que surge para clarificar una situación de la práctica docente, que es vista como problemática, con la intención de reconstruir dicha práctica*. La función del pensamiento reflexivo consiste en transformar una situación dudosa en una situación menos dudosa, por lo que hay que distanciarse de la situación, convertirla en objeto de análisis y organizar de forma coherente las ideas y las creencias relacionadas con dicha situación. Pero, ¿cómo favorecer que se produzca dicha reflexión?

#### 2.1.1. El ciclo de reflexión de Smyth

Para promover la reflexión de los futuros profesores no basta con partir de situaciones propias de los estudiantes, también es necesario buscar estrategias que los ayuden a llevar a cabo dicha reflexión. En el módulo de formación que analizamos en esta investigación, nos basamos en el esquema de reflexión del ciclo establecido por Smyth (1991), que se ciñe a nuestra concepción de reflexión (percibir el problema, distanciarse, analizar y reorganizar) para organizar la interacción con los estudiantes a raíz de que éstos sean capaces de detectar una situación problemática. Para ello tratamos de que los estudiantes recorran las siguientes fases del ciclo:

- *Descripción*. Identificación de su práctica. Para ello hay que responder a cuestiones como: ¿Qué hago? ¿Qué situaciones encuentro problemáticas?

- *Información*. Soporte de las prácticas. Se trata de clarificar los fundamentos de su práctica, respondiendo a cuestiones como: ¿Qué significado tiene lo que hago? ¿Qué teorías generan la cuestión? ¿Qué ideas tengo acerca del docente?

- *Confrontación*. Consiste en establecer una relación significativa con otras prácticas y teorías relacionadas con la cuestión.

- *Reconstrucción*. Elaboración de un nuevo plan de acción, respondiendo a cuestiones como: ¿Qué haría en una nueva ocasión? ¿Cómo respondería a la cuestión?

Es necesario distinguir entre el propósito de los estudiantes de profundizar en las cuestiones profesionales seleccionadas y el de los formadores, que consiste en guiar dicha profundización dando coherencia y soporte a las inquietudes de los estudiantes. Como investigadores, el ciclo de Smyth nos permite distinguir los diferentes momentos de reflexión en el contexto docente, pudiendo profundizar en la reflexión de los estudiantes en cada una de las fases.

En educación matemática hemos encontrado trabajos recientes que abordan la formación de profesores reflexivos y el análisis de la reflexión. Cooney (1994, 1999, 2001), Cooney y Shealy (1997) y Cooney, Shealy y Arvold (1998) emplean, para caracterizar la reflexión, las etapas de desarrollo (Perry, 1970, entre otros), los sistemas de creencias y la relación que establecen, con

la autoridad, los profesores o estudiantes para profesor. En base a estos trabajos definimos nuestros objetivos de investigación, para lo cual precisamos estas dimensiones en el apartado 3.4.

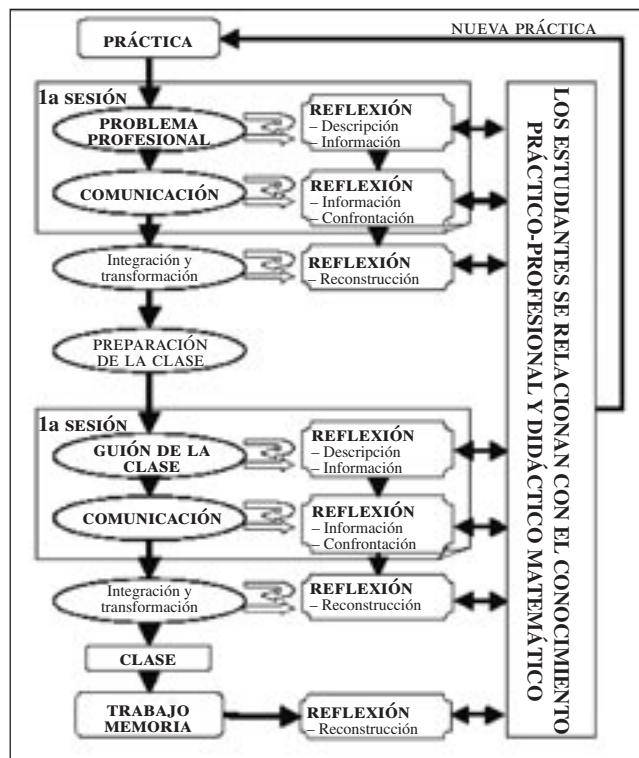
### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Descripción del contexto de la investigación

La asignatura Prácticas de Enseñanza es un taller de formación profesional cuyo momento principal es cuando los estudiantes pasan por los centros de enseñanza (*practicum*), pero que permite, por su estructura, preparar dichas prácticas y emplearlas una vez finalizadas, para debatir sobre la experiencia (Flores, 1998).

Estos estudiantes comienzan un módulo formativo que tiene como inicio la detección de situaciones problemáticas vividas durante las prácticas. Los estudiantes trabajan estas situaciones en grupos, guiados por el formador. El proceso pretende que cada grupo de estudiantes reflexione sobre una cuestión profesional, en un proceso que deberá concluir con la impartición de una clase a sus compañeros de la asignatura de Prácticas de Enseñanza, sobre la cuestión seleccionada (Flores 1998; Flores y Peñas, 2003).

Figura 1  
Módulo sobre cuestiones profesionales.



A partir de un análisis de las cuestiones de los estudiantes y la manera en que se han visto implicados en ellas (Flores, 2000), se ha diseñado un proceso formativo, tratando de generar un ciclo de reflexión en cada sesión de trabajo, con cada grupo de estudiantes de la asignatura. La reflexión permite profundizar en la cuestión que han seleccionado. En la figura 1 se presenta un esquema que recoge las intenciones formativas en relación con el ciclo de Smyth y los diferentes momentos que se producen de interacción entre el grupo de estudiantes y el formador. La investigación que presentamos consiste en el análisis de este proceso formativo en el que el investigador ha actuado como observador participante.

### 3.2. Objetivos de investigación

El objetivo general de la investigación es analizar y caracterizar el proceso de reflexión de los estudiantes de la asignatura de Prácticas de Enseñanza, en un módulo de formación que trata de que profundicen sobre cuestiones profesionales prácticas del profesor de matemáticas. De acuerdo con las dimensiones establecidas del constructo reflexión, esto se concreta en describir las ideas y creencias, dónde sitúan la autoridad y con qué criterio la atribuyen, y qué constituyen situaciones problemáticas para un grupo de estudiantes (Peñas, 2002).

### 3.3. Metodología de la investigación

Al considerar como principal objetivo la comprensión de los fenómenos, desde una concepción múltiple de la realidad, estando interrelacionados el investigador y el objeto de la investigación, esta investigación se realiza desde el paradigma cualitativo (Colás, 1998), con un carácter interpretativo (Gutiérrez, 1999). El diseño de la investigación interpretativa debe ser abierto y flexible, siendo la observación y análisis de la realidad los que aportan los datos necesarios para la delimitación de qué investigar y para la planificación del proceso. Además, la muestra se va ajustando al tipo y cantidad de información que en cada momento se precisa. En nuestro trabajo la muestra es un

grupo de cinco estudiantes, del que hemos realizado un estudio de caso, el cual constituye uno de los métodos más característicos de este enfoque (Colás, 1998).

El análisis de la reflexión de los estudiantes se basa en la observación participante y el análisis de contenido de sus producciones. Además, en el proceso de una investigación interpretativa como la realizada aquí, es imprescindible la triangulación (Cohen y Manion, 1989). En nuestro caso se ha realizado triangulación mediante la presencia de varios observadores en la clase que imparten los estudiantes y por medio de una doble recogida de datos, empleando dos instrumentos, el análisis de la grabación en audio y el análisis de parrillas de observación cumplimentadas por varios observadores. En el cuadro I se presentan los instrumentos de recogida de información diferenciados según su origen.

El proceso investigador analiza la información recogida en los distintos momentos del proceso formativo. Por ello en estos momentos presentamos las dimensiones que pretendemos estudiar. Tal como hemos señalado, para analizar la reflexión, hemos grabado en audio los seminarios formativos en los que los estudiantes definen la cuestión profesional y preparan una clase para impartirla a sus compañeros, así como la clase que finalmente llevaron a cabo. Igualmente recogimos una serie de documentos en los que se reflejaba su diseño de clase y las opiniones sobre la misma. Posteriormente hemos realizado un análisis de contenido de estos documentos. Para ello hemos transcrito las grabaciones, con lo que hemos convertido todos los datos en documentos de texto. Estos escritos los hemos descompuesto en párrafos que encierran un desarrollo completo de ideas sobre las dimensiones que se van a analizar, con lo que estos párrafos constituyen las unidades de contenido. La visión global de los sucesos acaecidos durante el proceso de reflexión es una primera toma de contacto con la información, que es completada con un análisis de contenido atendiendo a unidades de información más precisas, para lo cual será necesario definir nuevas categorías de las dimensiones que a continuación vamos a describir y que utilizamos en nuestro estudio.

Cuadro I  
Instrumentos de recogida de datos según el momento del proceso formativo.

PROCESO FORMATIVO (Secuenciación temporal)	PROCESO INVESTIGADOR			
	Instrumentos		Procedimientos	Variables
	Derivados de las producciones de los estudiantes	Derivados de la observación participante		
Primer seminario	Grabación de audio	Anotaciones del investigador Diario del investigador	Análisis de contenido	Ideas Creencias Autoridad Situaciones problemáticas
Segundo seminario	Registro de las tareas Pizarra de las sesiones			
Clase	Grabación de audio	Rejilla de observación		
Memoria	Trabajo final de los estudiantes			
Cierre	Cuestionario de valoración del módulo			

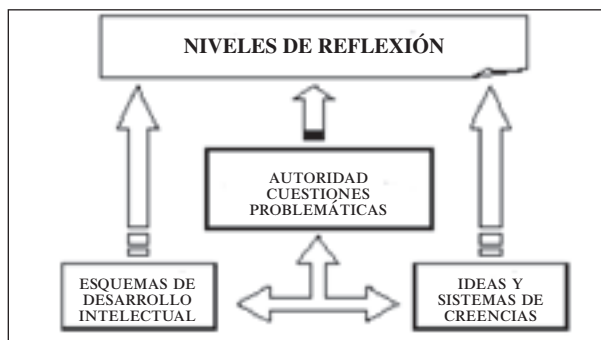
### 3.4. Dimensiones para el estudio de la reflexión

La reflexión no es una predisposición natural, no es algo que se crea espontáneamente y, si no existe un compromiso para la reflexión en la estructura y en la base de los programas de formación, la disposición a reflexionar puede ser esporádica y superficial. Cómo crear estrategias de formación que favorezcan los procesos reflexivos en torno a situaciones de la práctica parece una cuestión clave en la formación inicial.

La intención investigadora es analizar el proceso de reflexión de un grupo de estudiantes en un módulo formativo. Para ello prestamos especial atención al *cómo* reflexionan los estudiantes y al *grado de reflexión* que alcanzan, para lo cual necesitamos referentes que aclaren lo que ocurre. Analizaremos la reflexión atendiendo a las *ideas* con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que manifiestan los estudiantes, a las *creencias* que podemos inferir de dichas ideas y que el formador comparte con ellos durante el proceso, a *quién conceden la autoridad* en su relación con el conocimiento profesional y a las *características de la cuestión seleccionada* (Fig. 2), prestando especial interés a los *esquemas de desarrollo intelectual* y la *estructuración de las creencias* como los dos elementos fundamentales a la hora de analizar el proceso reflexivo de los estudiantes (Peñas, 2002).

La importancia que concedemos a estos dos últimos referentes proviene de su idoneidad para describir cómo los estudiantes reflexionan y el grado de reflexión que alcanzan. Los esquemas de desarrollo intelectual (Perry, 1970; Cooney, 1999) nos dan una idea de cómo el estudiante se relaciona con el conocimiento y su capacidad para profundizar, precisar y comprender las cuestiones que necesita responder. Cooney (1999, 2001) hace uso de este esquema, incorporando la estructuración de las creencias (Green, 1971) en un intento de comprender las distintas posiciones de los estudiantes durante la reflexión sobre problemas profesionales. La forma en que Green (1971) analiza la estructura de creencias permite a Cooney (2001) percibir cómo el estudiante se relaciona con la cuestión y pone en duda sus creencias, en el proceso de reflexión. A continuación profundizamos en los referentes utilizados para caracterizar la reflexión de nuestros estudiantes.

Figura 2  
Esquema de referentes empleados.



#### 3.4.1. Ideas y creencias

La fase de información del ciclo formativo implica que los estudiantes «informen» sobre el problema, es decir, analicen los elementos implicados, se distancien del problema y sean conscientes de sus ideas y creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje, ya que éstas se convierten en el filtro a través del cual perciben el problema. Distinguimos entre ideas y creencias en este trabajo siguiendo el análisis de Ortega y Gasset (1986), quien distingue entre ocurrencias y creencias.

«Las ideas-ocurrencias podemos decir que las producimos, las sostenemos, las discutimos, las propagamos, combatimos en su pro y hasta somos capaces de morir por ellas. Lo que no podemos es... vivir de ellas. Son obra nuestra y, por lo mismo, suponen ya nuestra vida, la cual se asienta en ideas-creencias que no producimos nosotros, que, en general, ni siquiera nos formulamos y que, claro está, no discutimos ni propagamos ni sostenemos. Con las creencias propiamente no hacemos nada, sino que simplemente estamos en ellas. [...] En efecto, en la creencia se está, y la ocurrencia se tiene y se sostiene.

»Hay, pues, ideas con que nos encontramos –por eso las llamo ocurrencias– e ideas en que no nos encontramos, que parecen estar ahí ya antes de que nos ocupemos de pensar [creencia].» (p. 25)

Por tanto, designaremos con el término *idea* todo aquello que el estudiante produce durante el estudio de la cuestión y que es sujeto de debate.

Nuestros estudiantes llegan con unos conocimientos fruto de la relación entre sus creencias y sus experiencias. El conocimiento experiencial influye y es filtrado por las creencias (Llinares, 2002). Si las experiencias están en consonancia con creencias ya existentes, éstas pueden afianzarse. Pero también pueden existir contradicciones entre la experiencia y las creencias, lo que podrá generar una modificación de las creencias existentes o la aparición de nuevas creencias que pueden coexistir con las existentes si éstas permanecen aisladas.

Cuanto mayor sea el número y la importancia de las experiencias que refuercen y no supongan contradicciones con nuestras creencias, más se consolidarán dichas creencias (creencias centrales). La existencia de contradicciones entre experiencias y creencias dará lugar a dudas y dichas dudas generarán ideas en el individuo.

La red de conocimiento experiencial de los estudiantes de nuestro caso con respecto a la enseñanza se limita a su papel como alumnos. Esta falta de vivencias docentes da lugar a que no se hayan encontrado experiencias inconsistentes con sus creencias, que le provoquen dudas y que den lugar a la generación de nuevas ideas (Peñas, 2002).

Ante una duda o cuestión, el estudiante puede hacer uso del conocimiento experiencial que da lugar a ideas (ocurrencias según Ortega y Gasset, 1986), ideas que no están arraigadas y que el estudiante intenta sostener, defender... Pero la reflexión no es una mera sucesión de ideas («pensar», Dewey, 1933); para que exista reflexión, las ideas deben surgir con la intención de responder a las dudas que van apareciendo.

Esas ideas deben ser sometidas al proceso de confrontación y toma de conciencia de las creencias, implícitas en ellas. Al manifestarse las creencias, el estudiante trata de relacionarlas con sus ideas y comprobar la consistencia de estas últimas; es decir, el proceso de reflexión supone establecer conexiones entre las creencias y entre éstas y las ideas, de manera que haya una mejor comprensión de la experiencia. Si en todo este proceso de relación entre creencias e ideas propias éstas se relacionan con conocimiento profesional relativo a la experiencia, el estudiante puede incorporar ese conocimiento como meras ideas. Cuando se fundamenta la relación con este conocimiento, se dirá que el estudiante dispone de ese conocimiento profesional.

### 3.4.2. Situaciones problemáticas

Ante las situaciones que percibe el estudiante en su experiencia práctica pueden acontecer diversas reacciones. Queremos destacar qué situaciones despiertan en el estudiante la necesidad de buscar una solución, pero también el proceso de reflexión que emprenden sobre ella. Para clasificar el tipo de problema y el proceso de reflexión, vamos a utilizar la siguiente caracterización de Van Manen (1977) de los niveles de reflexión:

- *Racionalidad técnica.* La reflexión se basa en la aplicación eficaz, en el ámbito del aula, de las habilidades y conocimientos técnicos así como de la selección y el uso adecuado de estrategias didácticas.
- *Acción práctica.* La reflexión presta atención a cómo se produce la interacción entre los individuos.
- *Reflexión crítica.* La reflexión del profesor se centra en el cuestionamiento de los criterios morales, éticos y normativos relacionados directa o indirectamente con el aula.

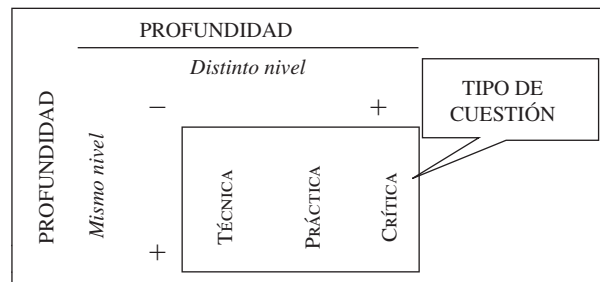
El que nuestros estudiantes se plantean cuestiones de tipo crítico atendiendo a la clasificación de Van Manen (1977) no supondría necesariamente una mayor reflexión si no existe una vuelta al plano de la práctica docente, pues, si bien habrían sido capaces de distanciarse de la tecnología de la práctica, no habrían sido capaces de reconstruirla desde una perspectiva real.

Consideramos que existe una trayectoria de reflexión deseable en el desarrollo profesional de profesores, que está relacionado con la tipología de Van Manen (1977). De acuerdo con ella, esta trayectoria de reflexión hipotética parte de una cuestión técnica y, a raíz de sucesivos distanciamientos del estudiante de la situación inicial, da lugar a cuestiones de carácter práctico y en un último nivel crítico. Desde este último nivel, el docente o el estudiante en formación debe ser capaz de trazar un plan de acción que le permita volver a la práctica para detectar nuevas cuestiones y volver a realizar el proceso (Peñas, 2003).

Aunque el proceso de reflexión puede llevarse a cabo en los distintos niveles, la capacidad de reflexión es mayor en aquellos individuos que son capaces de establecer relaciones entre las diversas cuestiones (técnica, práctica y crítica). En este sentido se establecen dos dimensiones que nos ayudan a establecer la *profundidad* de la reflexión (Cuadro II): *a*) la capacidad de relacionar y tomar en consideración elementos que pertenecen a un mismo nivel; y *b*) la capacidad de relacionar y tomar en consideración elementos que pertenecen a distintas formulaciones de la cuestión en distinto nivel.

Es decir, esta reflexión tiene que analizar si el estudiante relaciona «cómo enseñar ecuaciones» con «para qué enseñar ecuaciones» y con «qué efecto emancipador tiene el resolver ecuaciones». Pero también debe analizar si el estudiante profundiza en una cuestión técnica, «cómo enseñar ecuaciones» o si se plantea una cuestión crítica pero realiza un análisis superfluo de dicha cuestión.

Cuadro II  
Situaciones problemáticas.



### 3.4.3. Caracterización basada en la autoridad

En el proceso de generar ideas y relacionarlas con las creencias, los sujetos se dejan influenciar por su experiencia pero también por a quién conceden y dónde sitúan la prioridad de convicción, es decir, a qué acontecimientos o sujeto le atribuyen autoridad para establecer la validez de las ideas. Por tanto, otro aspecto a tener en cuenta, en los procesos de reflexión, es el papel de la autoridad y dónde o en quién situamos dicha autoridad. La importancia del papel de la autoridad reside en la disposición del individuo a considerar perspectivas diferentes a las propias dependiendo de su origen o naturaleza.

Cooney desarrolla en varios trabajos (Cooney et al., 1998; Cooney y Shealy, 1997; Cooney, 1994, 1999, 2001) una caracterización de profesores de matemáticas basándose en la teoría de desarrollo de Perry (1970), el trabajo de Belenky y otros (1986), el desarrollo epistemológico de Baxter (1992) y el estudio sobre la estructura de las creencias de Green (1971). Su foco de atención es el cambio de los profesores y la relación que establecen con la autoridad. Desde esta perspectiva y a raíz de muchos años de trabajo con estudiantes y profesores en ejercicio, Cooney caracteriza a los profesores de matemáticas según cuatro tipologías: aislacionista, idealista ingenuo, conexionista ingenuo y conexionista reflexivo.

Para poder diferenciar la reflexión de nuestros estudiantes, hemos analizado las variables consideradas (ideas, creencias y autoridad), generando una tabla que detalla los aspectos que diferencian cada uno de las tipologías de Cooney, y que sintetizamos en el cuadro III (Peñas, 2002).

Todos estos referentes, ideas y creencias, autoridad y situaciones problemáticas utilizados para analizar la reflexión y que se reflejan en el cuadro III nos permitirán caracterizar a nuestros estudiantes según las tipologías establecidas por Cooney (2001) y el proceso de reflexión que llevan a cabo sobre las distintas cuestiones profesionales surgidas de su experiencia en el periodo de prácticas.

Cuadro III  
Reinterpretación de la caracterización de Cooney (1999).

		<b>AISLACIONISTA</b>	<b>IDEALISTA INGENUO</b>	<b>CONEXIONISTA INGENUO</b>	<b>CONEXIONISTA REFLEXIVO</b>
<b>IDEAS</b>	Estructura	Separadas	Separadas	Algo relacionadas	Relacionadas
	Evidentes	Autoridad interna. Rechaza la evidencia empírica no consistente con sus ideas	Autoridad interna y externa	Comparación de autoridades externa e interna	Pensamiento reflexivo
	No evidentes	Autoridad externa	Autoridades externas	Comparación de autoridades externa e interna	Pensamiento reflexivo
	Ideas propias	Se mantienen firmes	No incorpora, una más	Relaciona y compara	Relaciona, compara e integra
	Ideas nuevas	Sólo admite las consistentes con sus creencias	No rechaza, pero tampoco analiza	No rechaza, pero compara con las propias	No rechaza, analiza las diferencias e integra
	Actitud	Sostiene sus ideas	Todas son válidas, no hay tensiones	No realiza esfuerzo para resolver las tensiones identificadas	Realiza esfuerzo para resolver las tensiones
<b>CREENCIAS</b>	Creencias propias	Poca capacidad crítica	Poca capacidad crítica	Poca capacidad crítica, se conforma con que no sean incompatibles	Capacidad crítica
	Creencias ajenas	Rechaza	No rechaza	No rechaza	No rechaza
	Diferencia entre creencias	No hay conflicto, sólo válidas las suyas	No hay conflicto, todas valen	Hay conflicto, pero no resuelve las diferencias	Hay conflicto, intenta resolver las diferencias
	Inconsistencia en sus propias creencias	No percibe inconsistencia	No percibe inconsistencia	Se percata de inconsistencias, pero no resuelve	Se percata de la inconsistencia en sus creencias e intenta resolverlas
	Cambio de creencias	Dificultad para cambiar creencias periféricas	Permeabilidad, creencias periféricas, desde una autoridad externa	Permeabilidad de creencias periféricas	Permeabilidad de creencias periféricas
Imposibilidad de cambio de creencias centrales		Imposibilidad de cambio, creencias centrales	Dificultad de cambio de creencias centrales	Permeabilidad de creencias centrales	
<b>AUTORIDAD</b>	Interna	Fuerte, supeditada a una autoridad externa	Débil	Débil	Fuerte, condicionada a la reflexión
	Externa	Autoridad = Verdad absoluta Única autoridad	Autoridad = Verdad Múltiples autoridades	No existe autoridad	Relaciona las distintas opciones con las propias. La autoridad se concede a la coherencia
<b>SITUACIONES PROBLEMÁTICAS</b>		Únicamente interesan las situaciones para las que hay una sola respuesta correcta	Concibe el conocimiento como no problemático	Percibe situaciones problemáticas, pero no resuelve	Percibe las situaciones problemáticas y las asume para resolver mediante el pensamiento reflexivo
		Se compromete en la búsqueda de solución acorde con sus creencias	Delegan el compromiso en la autoridad	Delegan el compromiso en el relativismo de soluciones	Compromiso con la búsqueda de soluciones

#### 4. DESARROLLO Y ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA

La investigación que presentamos se realizó en el curso 2001-2002. En ese curso un grupo de estudiantes trataron la cuestión *¿Qué matemáticas se pueden enseñar en la ESO con el tangram?* con la intención de centrarse en el contenido matemático «geometría plana».

En el siguiente apartado analizaremos el nivel de reflexión de nuestros estudiantes, para lo cual utilizaremos las dimensiones anteriormente citadas: *a) ideas, b) creencias, c) autoridad y d) situaciones problemáticas.*

##### 4.1. Análisis de la reflexión que se produce en las distintas fases del módulo

Para estudiar la reflexión de los estudiantes, hemos procedido a realizar un análisis de contenido de las transcripciones de las sesiones de trabajo y de las producciones de los estudiantes (Cuadro I). Además de estos instrumentos

también se ha procedido, en diferentes momentos del módulo, siguiendo las sugerencias de Villar (1995), a la realización de tareas que permitían que los estudiantes pusiesen por escrito sus reflexiones individuales a las diferentes cuestiones que surgían fruto del proceso de reflexión.

El posterior análisis del contenido de las grabaciones de audio y los registros escritos nos han permitido describir e interpretar la reflexión de los estudiantes atendiendo a las variables mencionadas.

##### 4.1.1. Ideas

Para identificar las ideas de los estudiantes hemos codificado y agrupado sus intervenciones para posteriormente discernir qué unidades correspondían al debate sobre una misma cuestión y cuáles precisaban o completaban los argumentos de los estudiantes. En el cuadro IV resumimos las ideas que manifiestan los estudiantes durante el proceso y las unidades que corresponden a cada una (las unidades se codifican atendiendo al orden de aparición).

Cuadro IV  
Ideas de los estudiantes durante el proceso.

	IDEAS	Código de unidades <sup>1</sup>
Primer seminario	■ Los juegos nos parecen interesantes para la enseñanza.	3
	■ Se puede explicar y después jugar, o jugar y después explicar.	5, 37, 62, 125, 126, 130, 140, 142
	■ Se pueden utilizar muchos juegos en la enseñanza.	37
	■ Juegos en la enseñanza: ○ Ventajas: para motivar, para ejercitar, para introducir, para enseñar de una manera diferente. ○ Desventajas: provocan competitividad, no atienden a la diversidad del aula, no son para todas las edades, ni para todos los contenidos, ni para explicar conceptos, confunden al alumno, requieren más tiempo, es difícil enseñar con juegos.	31, 37, 60, 76, 125, 139, 37, 45, 46, 60, 69, 73, 76, 143, 203, 204
	■ Lo importante es explicar.	62, 126, 130, 140, 142, 150, 153
	■ No basta explicar para aprender.	209
	■ Es mejor que los alumnos adquieran más protagonismo en su aprendizaje.	210
	■ Los juegos atienden a diferentes formas de aprender.	307, 311, 322, 323
■ Se puede explicar con juegos.	393, 417, 419	
Segundo seminario	■ Juegos en la enseñanza: ○ Ventajas: para explicar conceptos, para motivar, ayudan a aprender, para enseñar de manera distinta, para divertir, para todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. ○ Desventajas: no sabemos si se pueden utilizar para todos los temas.	72, 102, 141, 193, 195 167, 169
	■ Cada uno decidirá si es posible o no dar clase con juegos.	117
	■ Con juegos se puede enseñar.	173
	■ El profesor no debe decir sus intenciones.	256
Clase	■ Nos gustan los juegos para enseñar. ■ Ventajas: para motivar, provocan ambiente distendido, enseñar conceptos (polígono, semejanza...), introducir, para todo el proceso. ■ Desventajas: Necesidad de trabajarlo mucho el profesor. ■ Juegos para 1º y 2º ESO	
Trabajo	■ Ventajas de enseñar con juegos: para motivar, para divertir, provocan curiosidad, una actitud favorable y conceden mayor protagonismo al alumno. ■ Se puede hacer una enseñanza con juegos.	



**4.1.2. Creencias**

Las creencias de los estudiantes sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje se manifiestan a lo largo de todo el proceso. Durante la fase de información, el formador escribe en la pizarra algunas de estas creencias, y provoca el debate sobre ellas. Este momento en que se hacen explícitas a los estudiantes sus posibles creencias se convierte en fundamental porque nos permite percibir sus reacciones.

Para identificar las creencias buscamos las ideas que persisten en varias unidades de análisis y los principios en los que se basan esas ideas, aunque los estudiantes no los expliciten. Cuando el formador incorpora al debate las que él considera como creencias del grupo, en el análisis de contenido podemos percibir el grado de acuerdo de los estudiantes con esas creencias.

Para analizar la evolución de las creencias más representativas a lo largo del proceso no sólo identificamos las creencias explicitadas durante el mismo sino también aquellas que inferimos de las ideas manifestadas por los estudiantes y de su actitud ante las tareas, la planificación y la puesta en marcha de la clase a sus compañeros. Estas creencias las

recogemos en el cuadro V y, para su análisis, distinguimos los momentos en que son percibidas y su evolución en las distintas fases del proceso. Podemos observar que se mantienen algunas de las creencias de los estudiantes durante todo el módulo a la vez que se aprecian nuevas creencias derivadas de las interacciones entre los estudiantes y el formador.

**4.1.3. Autoridad**

Siguiendo a Cooney (1999), vamos a analizar la disposición del estudiante al considerar perspectivas diferentes a las propias dependiendo de su origen y naturaleza. En determinados instantes ellos pueden considerarse a sí mismos con capacidad para juzgar la pertinencia de sus ideas (*autoridad interna*). En otros momentos delegan la autoridad en otras personas (*autoridad externa*). Otro factor relacionado con la autoridad consiste en las razones que llevan al estudiante a elegir dicha autoridad. Es diferente que los estudiantes acepten ideas por evidencia empírica, por la existencia de argumentos consensuados, por el prestigio que se concede a quien se delega la autoridad, por la reflexión realizada por el sujeto, etc.

Cuadro V  
Evolución de las creencias de los estudiantes.

CREENCIAS INFERIDAS	
Primer seminario	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor organiza los contenidos de aprendizaje y los transmite mediante exposición, utilizando estrategias organizativas o expositivas que procura que sean atractivas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La enseñanza requiere la repetición sucesiva de ejercicios tipo.</li> <li>■ El profesor procura utilizar estrategias organizativas o expositivas que sean atractivas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La enseñanza se basa en la explicación y transmisión verbal, clara y precisa de los contenidos.</li> <li>■ El alumno adquiere conocimientos porque el profesor se los presenta.</li> <li>■ La explicación hace que se enseñe en menos tiempo y con menos esfuerzo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El alumno debe ser un sujeto activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor debe atender a las diferentes capacidades y necesidades de los alumnos.</li> </ul>
Segundo seminario	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor considera importante que los alumnos utilicen diversidad de recursos didácticos.</li> <li>■ El profesor debe utilizar estrategias organizativas o expositivas que procura que sean atractivas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La explicación hace que se enseñe en menos tiempo y con menos esfuerzo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor tiene el control del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno no participa en su organización.</li> </ul>
Clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor utiliza estrategias organizativas o expositivas que procura que sean atractivas.</li> <li>■ El profesor considera importantes los juegos.</li> <li>■ La explicación hace que se enseñe en menos tiempo y con menos esfuerzo.</li> </ul>
Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El profesor utiliza estrategias organizativas o expositivas que procura que sean atractivas.</li> <li>■ El alumno debe ser un sujeto activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>

Haciendo un análisis similar al realizado para identificar ideas y creencias, hemos observado que los estudiantes se conceden pocas posibilidades para juzgar la validez de aquellos aspectos en que sienten que tienen falta de conocimientos o experiencias. Buscan una validación externa de sus ideas, depositándola en el formador o en los libros, especialmente cuando se trata de aspectos matemáticos.

Hay momentos en que sus creencias les permiten manifestar cierta autonomía de juicio, sobre todo cuando se refieren a la actuación ante sus compañeros. Por ejemplo, en un determinado momento, el formador les recomienda que en el transcurso de su clase muestren a sus compañeros el guión que van a seguir. Los estudiantes prefieren no hacerlo para sentir que tienen algo que exponer en la clase que sus compañeros no conocen. Es en esta situación en la que inciden en la creencia de que la enseñanza se basa en que el profesor sabe y el alumno no.

En otros casos se observa que la actuación en el aula está muy influenciada por una autoridad externa (formador). Esto se manifiesta de manera más visible al poner en marcha su modelo de clase.

Las tareas que realizan en clase son todas las que se hicieron en el primer seminario:

«Habíamos pensado en poner más o menos lo que tú nos habías hecho, en una transparencia, el dibujo y ... ya que... bueno, ya numerarlas y que...» (E3, I-292, 2a. sesión)<sup>2</sup>

O bien de tareas extraídas de los libros, sin profundizar en su interés:

«Es que venía así...» (E3, I-647, 2a. sesión)

Esto puede ser debido a la influencia del formador pero también estar provocado por la apetencia que tienen los estudiantes de que sus compañeros vivan aquellos acontecimientos que han sido significativos para ellos; aunque también puede que no se les hayan ocurrido o no sientan la necesidad de buscar otras tareas (teniendo éstas). Sienten que éstas van a gustar al formador (evaluador de su actuación) al que conceden la autoridad.

Los estudiantes suelen considerar que el conocimiento matemático es incuestionable pero conceden al conocimiento didáctico una mayor posibilidad de relativización. Esto les permite considerar la existencia de múltiples autoridades y sentir que ellos también poseen respuestas válidas a las cuestiones que surgen en él.

#### 4.1.4. Situaciones problemáticas

Tal como hemos descrito en otros artículos (Flores, 2000), durante el proceso formativo, el grupo estudiado está reflexionando sobre dos cuestiones:

– *¿Se puede enseñar con juegos?*

– *¿Cómo dar una clase a nuestros compañeros sobre ese tema?*

El análisis de cómo se relacionan los estudiantes con estas cuestiones se ha realizado destacando aquellas intervenciones en que se formula cada cuestión a lo largo del proceso. Esto nos ha permitido ver que para las cuestiones anteriores buscan soluciones únicas. Los estudiantes perciben la existencia de una solución precisa, conocimientos para resolver cada una de las cuestiones; lo que ocurre es que ellos nos los conocen. El proceso les lleva a percibir que la primera cuestión tiene una respuesta afirmativa. Ahora bien, *¿cualquier cosa se puede enseñar con juegos?, ¿qué es enseñar?* Esto les plantea una nueva cuestión, *¿qué matemáticas se pueden enseñar en la ESO con el tangram?*, que resulta igual de problemática.

En algunos momentos sienten que el problema está en un déficit de conocimientos y esperan que se los proporcione el formador, delegando así el compromiso de la búsqueda de soluciones. Además buscan una respuesta correcta y válida para cada situación. La enseñanza es compleja, pero existe un método mejor, una solución única, una sola respuesta posible.

«Yo creo que ya la respuesta que le plantees [a nuestros compañeros] que lleguen... o sea que es muy difícil. Lo suyo sería que llegasen a una respuesta...» (E4, I-121, 2a. sesión)

«Tú intención sería que llegaran [vuestros compañeros] a la respuesta de que es posible.» (F, I-122, 2a. sesión)

«Sí» (E4, I-123, 2a. sesión)

Existe una solución, sólo hay que buscarla. En este caso existe un conocimiento pero no lo conocemos, deberemos pedírselo a alguien que lo posea; o lograr experiencias en ese sentido:

«Pero por eso en nuestra cuestión no íbamos seguros, porque es que queríamos saber... si se podían enseñar con juegos, jugando. Porque no habíamos... no teníamos ninguna referencia...» (E2, I-186, 2a. sesión)  
«... y queríamos aprenderlas.» (E2, I-188, 2a. sesión)

El proceso de reflexión supone para ellos una toma de conciencia de la necesidad de buscar su propia respuesta para cada situación (contenidos, edades, etc.). Los estudiantes sienten que deberán ser ellos quienes generen las respuestas cuando se encuentren en su aula y deban decidir cómo enseñar. Pero aun así son propensos a contar a sus compañeros aportes de los libros, que les ayuden a salir de la situación.

También es importante considerar que los estudiantes están abriéndose a un nuevo conocimiento. Durante el proceso de reflexión se producen tensiones cuando se pecatan de las dificultades de obtener una respuesta a la cuestión que han seleccionado y también aparecen cuando resuelven las diferentes tareas.

#### 4.2. Discusión de resultados acerca de la reflexión de los estudiantes

Para caracterizar el grupo de estudiantes nos hemos basado en cuatro dimensiones: ideas, creencias, situaciones problemáticas y dónde colocan la autoridad. Ello nos ha permitido establecer una serie de características de la reflexión de los estudiantes que pasamos a resumir.

A partir del cuadro III y el orden en que aparecen las *ideas*, hemos observado que se produce una *evolución* en los estudiantes, que se manifiesta en la utilidad que conceden a los juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a los cuales dan un mayor protagonismo, a la vez que perciben la necesidad de profundizar más en las finalidades de su uso. Este hecho les obliga a redefinir el papel del alumno, que pasa de ser un mero oyente que realiza ejercicios a ser un participante activo en la clase. Observamos también que los estudiantes se muestran receptivos ante nuevas ideas didácticas, aunque también mantienen muchas de sus ideas iniciales. Prevalecen aquellas ideas sustentadas por su propia experiencia. En cambio, se muestran receptivos aunque escépticos ante aquellas ideas didácticas que no han experimentado. En esos casos conceden la validez a la argumentación de una autoridad externa. Se manifiestan mucho más favorables a conceder la autoridad al formador y a textos especializados cuando se encuentran ante un conocimiento matemático que cuando se trabaja sobre aspectos didácticos, ya que lo consideran un conocimiento menos fundamentado y en el que todas las respuestas son posibles. Con respecto a las ideas que van manifestándose a lo largo del proceso, habitualmente las van incorporando de manera acumulativa y estableciendo pocas relaciones entre ellas.

Las *creencias* se ponen de manifiesto especialmente en las fases de información y a instancias del formador. Podemos observar que algunas de las creencias se mantienen durante todo el módulo, y que se ponen de manifiesto nuevas creencias en las interacciones entre los estudiantes y el formador. Durante el módulo se mantiene la necesidad de realizar estrategias de enseñanza que sean atractivas (los juegos) para los alumnos. Es de destacar la percepción por parte de los estudiantes de la complejidad del proceso de enseñar, que se deriva de la toma de conciencia del conflicto entre algunas de sus creencias. Esto les crea una sensación de desasosiego y les lleva a redefinir su posición sobre la enseñanza.

En relación con la autoridad se conceden pocas posibilidades para juzgar la validez de aquellos aspectos en que sienten que tienen falta de conocimientos o experiencias, buscando en todo momentos una validación externa de sus ideas, que depositan en el formador o en los libros. Hay momentos en que sus creencias les hacen manifestar cierta autonomía de juicio, sobre todo cuando se refiere a la actuación ante sus compañeros. Se observa, entonces, cómo supeditan sus ideas a una autoridad externa al producirse un choque entre sus creencias y las ideas del formador. Queremos resaltar que los estudiantes repiten en clase las tareas del primer seminario. Esto puede ser debido a la influencia del formador pero también puede estar provocado por la intención de que se repitan en sus compañeros aquellos acontecimientos que les han sido significativos. También queremos destacar que los estudiantes suelen considerar incuestionable el conocimiento matemático pero conceden al conocimiento didáctico una mayor posibilidad de relativización. Esto les permite considerar múltiples autoridades y sentir que ellos también poseen respuestas válidas a las cuestiones didácticas.

Al final del módulo, los estudiantes perciben como problemáticas un mayor número de situaciones que al principio del

proceso. En un primer momento, los estudiantes consideraban que las cuestiones tenían una respuesta única y sólo necesitaban que alguien se la suministrase. Identificaban la existencia de un problema con la falta de conocimientos (nivel de reflexión tecnológico, Van Manen, 1977). Progresivamente van siendo conscientes de que la enseñanza es compleja, aunque siguen manteniendo la creencia de que existe un método mejor de enseñar. El proceso de reflexión supone para ellos una toma de conciencia de la necesidad de buscar su propia respuesta para cada situación. Los estudiantes sienten que deberán ser ellos quienes generen las respuestas cuando se encuentren en el aula y deban decidir cómo enseñar. Durante el proceso de reflexión, y especialmente en la resolución de las diferentes tareas, se producen tensiones al percatarse de las dificultades de obtener una respuesta a la cuestión. Estas tensiones les generan dudas sobre la enseñanza, debido a que los estudiantes están abriéndose a un nuevo conocimiento.

Los estudiantes manifiestan ante el contenido matemático una clara posición dualista. Sienten que el conocimiento matemático es preciso y no da lugar a alternativas. Sin embargo, en el campo de la didáctica, consideran la posibilidad de múltiples respuestas al profundizar en la cuestión profesional.

Los aspectos aquí destacados nos permiten observar la buena disposición de los estudiantes a realizar las tareas que se les encomienda en el proceso. Podemos caracterizar al grupo de estudiantes analizado en una posición próxima al idealismo ingenuo, que los autores (Cooney et al., 1997, 1998) consideran positiva para poder seguir una evolución en su proceso de formación.

## 5. EPÍLOGO

Nuestra intención con este trabajo era analizar el desarrollo profesional de un grupo de futuros profesores en un módulo de formación basado en promover la reflexión sobre cuestiones profesionales. Basándonos en la caracterización de Cooney (1999) de desarrollo profesional, hemos considerado una serie de dimensiones (desarrollo intelectual, ideas y creencias, dónde se sitúa la autoridad y situaciones problemáticas) que nos han permitido interpretar el desarrollo profesional en términos del nivel de reflexión de los estudiantes y su relación con el conocimiento profesional.

En esta investigación hemos precisado lo que entendemos por reflexión, elaborando el cuadro III, que pone en relación las dimensiones empleadas en distintas caracterizaciones de los niveles o grados de reflexión propuestos por los investigadores en el área. El empleo que hemos hecho de este cuadro ha mostrado su potencialidad para caracterizar la reflexión llevada a cabo por un grupo de estudiantes.

Esta línea de investigación destaca la potencialidad de la reflexión como medio para que el futuro profesor se relacione con el conocimiento profesional a la vez que toma conciencia de sus ideas y creencias acerca de la enseñanza, permitiendo de esta manera actitudes más favorables hacia dicho conocimiento y consiguiendo que éste se perciba de manera más significativa por el estudiante en su proceso de formación.

NOTAS

\* El presente trabajo ha sido realizado en el marco del Grupo de Investigación FQM-0126 del Plan Andaluz de Investigación, «Teoría y Métodos en Educación Matemática», del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

<sup>1</sup> El número representa el orden de aparición. Esta codificación nos permite ver la cantidad de unidades referentes a una misma idea. En el análisis de la clase y el trabajo sólo se han considerado las ideas principales.

<sup>2</sup> Codificación de las intervenciones de los estudiantes: E3: estudiante núm. 3; I-292: intervención núm. 292 por orden de aparición; 2a. sesión: segundo seminario entre el formador y los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZCÁRATE, P. (1999). El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*, 8, pp. 111-137.
- BAXTER, M.B. (1992). *Knowing and reasoning in collage: Gender-related patterns in students' intellectual development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- COHEN, L. y MANION, L. (1989). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- COLÁS, M.P. (1998). La metodología cualitativa, en Colás, P. y Buendía, L. *Investigación educativa*, pp. 249-277. Sevilla: Alfar.
- COONEY, T.J. (1994). *Research and teacher education: in search of common ground*. *Journal for research in Mathematics Education*, 25(6), pp. 608-636.
- COONEY, T.J. (1999). Conceptualizing teachers' ways of knowing. *Educational Studies in Mathematics*, 38 pp. 163-187.
- COONEY, T.J. (2001). Considering the paradoxes, perils and purposes of conceptualizing teacher development, en Lin, F.L y Cooney, T.J., (eds.). *Making sense of mathematics teacher education*, pp. 9-31 Holanda: Kluwer Academic.
- COONEY, T.J. y SHEALY, B.E. (1997). On understanding the structure of teachers' beliefs and their relationship to change, en Fennema, E. y Scott Nelson, B. (coords.). *Mathematics Teachers in Transition*, pp. 87-108. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- COONEY, T.J., SHEALY, B.E. y ARVOLD, B. (1998). Conceptualizing Belief Structures of Preservice Secondary Mathematics Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, pp. 306-333.
- DEWEY, J. (1933). *How we think. A restatement of the relation of reflective thinking to the Educative Process*. Massachusetts: D.C. Heath. Trad. cast. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
- ERNEST, P. (1991). *The philosophy of Mathematics education*. Londres: The Falmer Press.
- FLORES, P. (1998). *Proyecto docente*. Granada: Universidad de Granada.
- FLORES, P. (2000). Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza. *EMA*, 5(2), pp. 113-138.
- FLORES, P. y PEÑAS, M. (2003). Formación inicial de profesores de matemáticas reflexivos. *Educación y Pedagogía*, 15(35), pp. 93-116.
- GUTIERRÉZ, J. (1999). El proceso de investigación cualitativa desde el enfoque interpretativo y de la investigación-acción, en Buendía, P., González, D., Gutiérrez, J. y Pegalajar, M. *Modelos de análisis de la investigación educativa*, pp. 11-64. Sevilla: Alfar.
- GREEN, T. F. (1971). *The activities of teaching*. Nueva York: McGraw Hill.
- LLINARES, S. (2002). Participation and reification in learning to teach: the role of knowledge and beliefs, en Leder, G.C., Pehkonen, E. y Törner, G. (eds.). *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education*, pp. 195-209. Dordrecht: Kluwer.
- MELVIN, W. y GOLDENBERG, M.P. (1998). Some conceptions are difficult to change: One middle school mathematics teacher's struggle. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, pp. 269-293.
- MEWBORN, D. S. (1999). Reflective thinking among preservice elementary mathematics teacher. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, pp. 316-341.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1986). *Ideas y creencias*. Barcelona: Cuadernos de pedagogía.
- PEÑAS, M. (2002). *Un estudio del proceso de reflexión sobre cuestiones profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas*. Granada: Universidad de Granada.
- PEÑAS, M. (2003). Los números enteros y la calculadora. Una experiencia de reflexión sobre la práctica. *UNO* 32, pp. 109-118.
- PERRY, W.G. (1970). *Forms of intellectual and Ethical Development in the College Years: A scheme*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- SCHÖN, D. A. (1983). The reflective practitioner. Londres: Temple Smith. Trad. cast. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- SCHÖN, D.A. (1987). Educating the reflective practitioner. San Francisco: Jossey-Bass. Trad. cast. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- SMYTH, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación*, 294, pp. 275-300.
- VAN MANEN, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculo Inquiri*, 6(3), pp. 205-228.
- VILLAR, L. M. (ed.) (1995). *Un ciclo de enseñanza reflexiva. Estrategia para el diseño curricular*. Bilbao: Mensajero.

[Artículo recibido en octubre de 2003 y aceptado en septiembre de 2004]