

EL CASO DEL DESARROLLO PROFESIONAL DE UNA MAESTRA¹

José Carrillo y Nuria Climent, *Universidad de Huelva*.

RESUMEN:

El objeto de esta investigación es el desarrollo profesional de una maestra experta, que lleva a cabo un proceso de reflexión-acción sobre su práctica. Se ha enfocado su desarrollo en función de su conocimiento profesional, concepciones y reflexión sobre su práctica. Se han aplicado y desarrollado instrumentos propios de la investigación cualitativa y se ha valorado especialmente la visión de la propia maestra sobre su desarrollo, y cómo esta visión y sus concepciones han influido en él. Han emergido una serie de regularidades en el proceso que han permitido organizar los resultados en torno a ellas.

¹ Corresponde a la tesis de Nuria Climent, dirigida por J. Carrillo y L. Blanco, que se prevé defender en septiembre de 2002.

ABSTRACT:

The focus of this research is an experimented teacher's professional development. She carries out a process of reflection-action on her practice. Her development has been seen in terms of her professional knowledge, conceptions and reflection on her practice. Proper instruments of qualitative research have been applied and developed. The teacher's perspective on her development has been specially valued, and how this perspective and her conceptions have influenced it. Some regularities have emerged from the process. They have allowed us to organise the results according to them.

1. Motivación, contextualización, foco de atención

Como formadores de profesores, nos preocupan los referentes de su formación, uno de los cuales es el conocimiento profesional para la enseñanza de la matemática. Interesa profundizar en qué se aprende de la práctica y, más aún, qué se puede aprender de ella, lo que relaciona el contenido con la naturaleza del conocimiento profesional.

También interesa qué se aprende de la práctica en relación con el propio conocimiento profesional que se posee. Sobre todo nos interesaba en un principio lo relativo al conocimiento de contenido, por las carencias que suelen tener los maestros, su actitud hacia ese conocimiento y hacia su ampliación (en formación inicial y permanente). ¿Qué se aprende de la práctica respecto del conocimiento de contenido y cómo este conocimiento condiciona ese aprendizaje? Nos interesaba para la revisión de nuestra propia postura al respecto (en la formación de maestros), dada la variedad de posicionamientos y realidades sobre esta cuestión en el marco de la didáctica de la matemática en nuestro país (ver Carrillo y Climent, 1999).

Nos situamos, por tanto, en el terreno del desarrollo profesional (del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática). La iniciación en el curso académico 1999/2000 de un proyecto de

investigación colaborativa con un grupo de maestras de Primaria², nos ofreció el contexto para acercarnos al estudio de dicho desarrollo. Nos hemos centrado en una de las maestras del grupo y en los términos en que se produce su desarrollo. Esta maestra (I), desde casi los comienzos del proyecto, se implicó especialmente en el cambio de su práctica lectiva, llevando a cabo un proceso de puesta en práctica de lo que ella consideraba la enseñanza de la matemática “desde la perspectiva de la resolución de problemas”.

2. Objeto de estudio y objetivos

Podemos resumir el objeto de estudio de esta investigación como: el desarrollo que se produce en una maestra implicada en un proceso de reflexión y modificación de su práctica (en el contexto de una investigación colaborativa sobre la resolución de problemas en el aula de matemáticas); siendo el objetivo fundamental caracterizar dicho desarrollo, incluyendo

en qué términos se produce y cuál es su percepción y concepciones sobre él;

y cómo se ha producido y por qué lo ha hecho en esos términos.

Este objetivo se concreta en:

- *Identificar los aspectos de su conocimiento y su práctica que definen su desarrollo; describir los cambios que se observan en esos aspectos.*
- *Describir su proceso de reflexión y modificación de su práctica; cómo se produce y cómo parece relacionarse con su desarrollo.*
- *Detectar sus concepciones sobre su desarrollo (en qué términos y cómo considera que debe producirse), su posible modificación y su relación con el propio desarrollo producido. Obtener*

² Desarrollo Profesional a través de la Investigación Colaborativa sobre Resolución de Problemas, financiado por la Consejería de Educación de la J. de Andalucía (convocatoria BOJA 48, 24 de abril).

asimismo su percepción de su desarrollo y cómo esta percepción lo alimenta.

- *Extraer rasgos de la interpretación de esta maestra de la resolución de problemas en el aula de matemáticas y cómo incide esta interpretación en su desarrollo.*

3. Marco teórico

Para analizar el desarrollo profesional de una maestra conviene precisar qué se entiende por desarrollo profesional (del profesor respecto de la enseñanza de la matemática).

La mejora, crecimiento, desarrollo o cambio profesional (empleando algunos de los términos usados en las investigaciones) se describe en torno a distintos aspectos, fundamentalmente respecto del conocimiento, concepciones y práctica del profesor.

Algunas investigaciones toman como referencia el acercamiento de las concepciones y prácticas del profesor a un modelo dado (Putnam y Borko, 2000; Schifter y Simon, 1992). Otras añaden la ampliación del conocimiento del profesor en relación con ciertos rasgos de su conocimiento sobre la materia y su enseñanza y aprendizaje (Franke et al., 1998).

En otros trabajos se enfatizan aspectos más globales de la labor profesional, en los que entran en juego de manera integrada sus concepciones, conocimiento y prácticas. En la caracterización de Cooney (1998) el referente es un práctico reflexivo que adapta su actuación al contexto (lo que se asocia a la permeabilidad de sus concepciones). Para Krainer (1999) un aspecto fundamental es la mejora de la comprensión de la práctica. La actuación en la práctica y su comprensión se potencian mutuamente: *Una mejor comprensión de las propias creencias, conocimiento, acciones, y reflexiones permite una mejora de la práctica, que a su vez se torna en una mejor comprensión así como en la visión de nuevos retos que son el punto de partida de nuevos intereses para comprender mejor...* (p. 26). El conocimiento profesional no es

concebido aquí como herramienta para comprender, sino que la comprensión es conocimiento.

Azcárate (1999a) y Santos (2001) identifican la práctica profesional de los profesores con un proceso de resolución de problemas profesionales (vinculado directamente con la construcción del conocimiento profesional), con lo que su desarrollo estaría en relación con su capacidad para formular y resolver estos problemas³.

Nosotros consideramos la comprensión de la práctica como referente del desarrollo profesional. Asociamos este desarrollo a una toma en consideración progresiva de la complejidad de dicha práctica y del aprendizaje de los alumnos, y el análisis de ella y actuación considerando cada vez más elementos y adaptándola al aprendizaje de los alumnos concretos. Un proceso de aprendizaje continuo como profesional reflexivo y crítico de su práctica.

Los aspectos clave en esa complejización de la visión y actuación del profesor serían sus concepciones, su conocimiento profesional, su práctica docente y su reflexión sobre dicha práctica.

La reflexión sobre la práctica es contemplada como medio y referente del desarrollo profesional, entendiendo la reflexión como consideración activa, persistente y cuidadosa de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que conduce (Dewey, 1933, p.9). A través de esta reflexión el profesor toma conciencia de sus concepciones y aspectos que caracterizan su propia práctica (haciéndolos explícitos de tal modo que puedan ser objeto de escrutinio crítico, Schön, 1983, 1987), mejorando su comprensión de la práctica y de sí mismo en relación con ésta.

Keiny (1994) sitúa el desarrollo profesional (entendido como un proceso de cambio conceptual) en dos contextos interdependientes: uno social y teórico (un grupo donde los profesores puedan expresar e intercambiar sus ideas y reconstruir su conocimiento pedagógico) y otro

³ Ponte (2002) amplía este referente, situando el desarrollo profesional en dos campos *profundamente interrelacionados*: (i) *el crecimiento del conocimiento y la competencia profesional, habilitando al profesor a resolver problemas complejos en una variedad de dominios*, y (ii) *la formación y consolidación de la identidad profesional* de éste.

práctico, la práctica cotidiana del profesor, donde puede experimentar sus nuevas ideas y reflexionar sobre (o en) su experiencia. En nuestro trabajo nos centramos en el segundo contexto (aunque aportamos algunas explicaciones sobre el primero).

Schön liga la reflexión a la acción y a la comprensión de la acción. Una situación única e incierta llega a ser comprendida a través del intento de cambiarla y cambiada a través del intento de comprenderla (1998, p. 126). Diferencia la reflexión sobre la acción (a posteriori) y la reflexión en la acción, de la reflexión en la acción (en el transcurso de la propia acción). Otros autores, sin embargo, cuestionan la viabilidad de la reflexión en la acción. Eraut (1995) considera que dadas las limitaciones de tiempo (sobre todo en lo que se refiere a la interacción directa en el aula), es difícil que la reflexión constituya parte de esa acción. En la enseñanza la mayoría de la reflexión es sobre la acción y para la acción (cuyo propósito es incidir sobre la acción). Jaworski (1994), por su parte, declara haber encontrado evidencias de que un hábito de reflexión sobre la acción lleva a la reflexión en la acción.

Esta autora (1998) se cuestiona asimismo hasta qué punto la actividad reflexiva de los profesores toma en consideración la propia matemática y su enseñanza y aprendizaje.

Para Llinares (1996) aprender a enseñar (referido a la formación inicial) es una *web* de conocimiento de la materia, conocimiento de contenido pedagógico, creencias epistemológicas y contexto. Evidencia con estudiantes para maestro cómo se relaciona el conocimiento de matemáticas y sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática con sus creencias. La mejora del conocimiento y el cambio en las creencias parecen interactuar. También Putnam et al. (1992) ponen de relieve esa relación con profesores en ejercicio, y, lo que es de especial interés para nuestro estudio, cómo ambas conforman el modo en que los profesores se enfrentan al cambio de su práctica.

El conocimiento profesional del profesor para la enseñanza de la matemática incluye lo que un profesor *sabe* y lo que *sabe hacer* (respecto

de la enseñanza de la matemática). En relación con su naturaleza nos interesa especialmente su relación con la práctica, y en concreto la práctica (y la reflexión sobre la práctica) como generadora de éste. Algunas caracterizaciones del conocimiento profesional enfatizan la práctica como fuente de aprendizaje profesional (Clandinin y Conelly, 1988; Elbaz, 1983). Azcárate (1999b) diferencia el conocimiento profesional del profesor (*que se activa y elabora durante su propia intervención en la práctica*) del conocimiento experiencial. El primero no proviene de la simple actuación, de un saber-hacer irreflexivo o inconsciente, sino de la *praxis, una acción fundamentada y transformadora* (pp.114-115). De este modo se liga la construcción del conocimiento profesional a la práctica reflexiva, coincidiendo con Ponte et al. (1998): *el conocimiento profesional se basa sobre todo en la experiencia y en la reflexión sobre la experiencia* (p. 44). El énfasis de la práctica como generadora del conocimiento profesional no conlleva la negación de la necesidad de poseer un marco teórico que permita interpretar y reflexionar sobre la experiencia.

Respecto del contenido del conocimiento profesional, nuestro trabajo se centra en el más específico de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. En ese sentido hemos focalizado en el conocimiento de contenido y el conocimiento didáctico del contenido. El primero, entendido como los hechos, conceptos y procedimientos matemáticos, las relaciones entre éstos y los significados y principios subyacentes (*conocimiento de matemáticas*), así como el conjunto de reglas, de "normas de sintaxis" de las matemáticas (*conocimiento sobre matemáticas*) (Ball, 1990a) (incluyendo conocimiento conceptual, sobre las propias normas de sintaxis, y conocimiento procedimental, saber hacer matemáticas). El segundo, el conocimiento relativo al aprendizaje y la enseñanza de los contenidos matemáticos, incluyendo el conocimiento de modos de representación más adecuados para facilitar su comprensión y el conocimiento de las características del aprendizaje de los contenidos (Shulman, 1986; Blanco et al., 1995).

Las concepciones se entienden en la línea de los trabajos de Carrillo y Contreras, quienes trabajan conjuntamente creencias y concepciones bajo este último término, aunque son conscientes de la

diferenciación conceptual entre ambos (refiriéndose las creencias a verdades personales con componente evaluativa y afectiva fuertes – Pajares, 1992-, mientras que las concepciones son los esquemas subyacentes organizadores de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva – Ponte, 1994).

Dentro de estas concepciones diferenciamos su visión de la matemática escolar. Los resultados de algunas investigaciones (Ball, 1990b; Thompson, 1992; Santos, 1994; Serrazina, 1998) apoyan la hipótesis de que especialmente en el caso de los maestros la matemática se identifica con la matemática escolar. Por ello, nos hemos fijado en las concepciones sobre qué es, cómo es y qué finalidad atribuyen a la matemática escolar y en qué medida se produce la identificación entre ésta y la matemática como disciplina.

Nos han servido de referentes principales los trabajos de Kuhs y Ball (1986), Thompson (1991 y 1992), Ernest (1989 y 1991) y Carrillo (1998), así como, específicamente respecto de las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en Primaria, los de Warren y Nisbet (2000), Grant et al (1998), Llinares y Sánchez (1990), Llinares (1991), Serrazina (1998) y Wilson y Goldenberg (1998).

Finalmente, el propio transcurso del estudio de caso pone de manifiesto la importancia de las concepciones de I respecto del desarrollo profesional, pareciendo tener implicaciones sobre dicho proceso. Un aspecto fundamental de estas concepciones se encuentra en dónde sitúa la autoridad respecto de su desarrollo y su valoración del mismo (para Cooney, 1998, la noción de autoridad es central en la conceptualización de ser reflexivo y adaptativo al contexto). Por último, su visión de la práctica como fuente de aprendizaje, esto es su *problematización de la práctica* (Jaworski, 1996) nos informa de las vías de desarrollo que concibe y su papel en éste. Esta problematización de la práctica está relacionada con su reflexión sobre la misma.

En relación con los referentes citados, han sido foco de atención en nuestro trabajo la mejora de la comprensión de la práctica y de sí mismo en relación con ésta, de qué modo una reflexión sobre la acción

continuada lleva a una práctica reflexiva, cómo sus concepciones (sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y sobre la matemática escolar) conforman y caracterizan su desarrollo. Además, nos ha parecido especialmente relevante estudiar de qué modo la reflexión de I sobre su práctica se centra y profundiza en aspectos de la matemática y su enseñanza y aprendizaje; cómo su conocimiento profesional, concepciones y actitudes al respecto potencian y limitan esa centralidad; y la potencialidad de la práctica reflexiva como fuente de aprendizaje de aspectos de su conocimiento profesional más específicos de la matemática. Esta reflexión sobre la práctica abarca la reflexión sobre situaciones de aula concretas y sobre su práctica en general. Finalmente, de su visión del desarrollo y su relación con el desarrollo que se observa nos hemos fijado en dónde sitúa la autoridad en el mismo y qué vías percibe (en particular la práctica como vía de desarrollo).

4. Caracterización metodológica

Hemos pretendido hacer un seguimiento pormenorizado del proceso de desarrollo de I mediante la distribución de los datos a lo largo del periodo observado (sobre todo durante el curso 1999/2000) y la variedad de los métodos empleados para su recogida⁴, aprovechando su diversa idiosincrasia y el distinto tipo de información que aportan, desde instrumentos que suponen su introspección (como el diario), a la observación externa de su actuación en el aula.

Nuestra intención es generar conocimiento desde una perspectiva inductiva, en lugar de contrastar o verificar una teoría previa. Nos situamos, pues, en el descubrimiento frente a la verificación (la distinción más fundamental que Reichardt y Cook, 1995, atribuyen a los paradigmas cualitativo y cuantitativo). Ahora bien, nuestra inducción parte en algunos casos de unas hipótesis teóricas previas.

⁴ Observaciones de aula, artefactos sobre su práctica y su reflexión sobre ella, entrevistas y declaraciones y cuestionarios sobre el conocimiento profesional deseable que considera debe tener un maestro para la enseñanza de la matemática y sobre sus concepciones respecto de la enseñanza y el aprendizaje de la materia.

El caso del desarrollo profesional de una maestra

Hemos realizado un análisis de contenido (Bardin, 1986). Hemos partido de algunos focos previos y otros han surgido del propio análisis. En último caso, hemos considerado como focos aquellos aspectos del conocimiento (incluyendo concepciones) y práctica profesional de I que parecían explicar su desarrollo. En el mismo sentido, los instrumentos de análisis de los que nos hemos valido han emergido en distinto grado del análisis. En el caso del estudio de las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, hemos partido de un instrumento de análisis (construido teóricamente, adaptando el de Carrillo, 1998, respecto de las concepciones del profesor de matemáticas de Secundaria, al caso del maestro de Primaria)⁵. También en el caso del estudio del tratamiento de la resolución de problemas en el aula, hemos hecho uso de un esquema existente (Carrillo, 1995)⁶, si bien en este caso su utilización ha surgido como necesaria durante el transcurso del propio estudio⁷. Finalmente, en lo que se refiere a su visión de su desarrollo y su reflexión sobre la práctica, tanto los focos de atención como las categorías de análisis han surgido durante el estudio (en la interfaz entre la teoría y los datos).

Respecto de otros aspectos de su conocimiento profesional (fundamentalmente respecto de su conocimiento de contenido y didáctico del contenido) y de su interpretación de la resolución de problemas y la enseñanza de la matemática en relación con ésta, no hemos realizado el análisis con unas categorías tan claras como para poder hablar, de instrumentos de segundo orden (análisis). Los referentes teóricos de los mismos han sido los que nos han dirigido (de un modo más general), dado el interés de estos aspectos en nuestro trabajo (no por sí mismos sino en relación con cómo inciden en su desarrollo).

⁵ Tabla CEAM (concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática). Distingue cuatro tendencias didácticas y está organizada por categorías e indicadores.

⁶ Establece un hipotético proceso de mejora del tratamiento de la resolución de problemas por parte del profesor en el aula, desde los ejercicios hasta los problemas empleando heurísticos y enfatizando la reflexión.

⁷ La atención sobre la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática no ha sido un foco de interés previo de esta investigación. Ha surgido del papel que toma en el desarrollo del caso que nos ocupa, por la importancia que atribuye I a la "enseñanza de la matemática desde la perspectiva de resolución de problemas" y cómo le sirve de referente en su desarrollo. El interés que tiene, no obstante, no es hacer una descripción y análisis detallados de sus concepciones y enseñanza en relación con la resolución de problemas, por lo que no hemos recurrido a instrumentos como el de Contreras (1999).

Durante la recogida de datos hemos realizado un análisis seleccionando unidades de información y asignándoles indicadores de los instrumentos de análisis o categorías disponibles, a la vez que generando nuevas categorías. Este análisis no se ha llevado a cabo con la totalidad de los datos pues conforme se ha ido realizando (y se iba avanzando en la recogida de información), hemos visto más adecuado un análisis más libre de dichos indicadores. En este análisis (que coincide con el análisis final, realizado en la fase última de la recogida de datos y de manera intensiva tras su recogida), hemos tenido las categorías de análisis como referente pero no hemos realizado asignaciones directas a indicadores. Hemos intentado extraer de las unidades de información explicaciones más finas, más relaciones y mantener una actitud más abierta a la comprensión de la situación. La realización de este análisis final se ha materializado en la confección de informes de cada episodio de información considerado⁸. En estos informes hemos intentado plasmar y justificar todo lo que nos sugerían los datos en función del marco teórico y de lo analizado previamente. De este modo, lo que aporta ese episodio en concreto está contextualizado en los otros episodios. Estos informes han sufrido varias revisiones y constituyen parte del análisis de los datos y su presentación.

A través de la elaboración de los informes anteriores hemos ido extrayendo los aspectos clave del problema (los que organizaban nuestra comprensión del mismo, los aspectos que para nosotros definen el desarrollo observado). El informe final del caso ha sido organizado en torno a esos aspectos.

Situamos la finalidad de nuestra investigación en comprender el proceso de desarrollo de I. Nos referimos a construir nuestra propia interpretación del suceso a partir de lo que consideramos se pone de manifiesto en las actuaciones, declaraciones y documentos que I produce. Esta interpretación ha intentado nutrirse también de las interpretaciones de I. Así, *los significados inmediatos y locales de las acciones, según se define desde el punto de vista de los actores*, esencia del enfoque

⁸ Denominamos *episodio de información* a cada segmento de información identificable por un tipo de instrumento de recogida de información y un día concreto (correspondiente a una sesión del proyecto de investigación colaborativa o una ficha del diario, por ejemplo).

interpretativo de la investigación para Erickson (1989, p. 196), han interesado en nuestro trabajo.

Si atendemos a los criterios que Latorre et al. (1997) diferencian para clasificar una investigación educativa, podemos decir que ésta es una investigación *básica* (tiene un fin más teórico que de aplicación directa), *longitudinal*, *descriptiva-explicativa* (su intención es tanto ofrecer una descripción del proceso de desarrollo de I como explicaciones del mismo, de los aspectos que lo definen y sus relaciones), *cualitativa*, *idiográfica* y *orientada al descubrimiento*.

Tomando en consideración las dimensiones diferenciadas por Goetz y Lecompte (1988), estaríamos ante una investigación *inductiva* (intentamos descubrir una teoría que explique los datos, no encontrar datos que corroboren una teoría), *generativa* (trata de descubrir constructos y proposiciones a partir de los datos, no probar proposiciones ya formuladas), *constructiva* (las categorías y unidades de análisis surgen del propio análisis) y *subjetiva* (las categorías de análisis no son externas al caso estudiado).

5. Los focos del análisis y la organización de los resultados

A lo largo del análisis de la información van surgiendo los aspectos que parecen describir el desarrollo profesional que se observa en I (los que se muestran más relevantes). En el análisis de los episodios vamos vislumbrando su importancia y haciendo uso de ellos como organizadores. Responden a un diálogo teoría-diseño de instrumentos de análisis-análisis y nos permiten describir lo que se observa en los episodios respecto del desarrollo de I y compararlos.

ORGANIZADORES	DESCRIPCIÓN
<i>Puesta en práctica de la perspectiva de RP y su valoración</i>	Cambios que introduce en su práctica, valoración de éstos y de la perspectiva de resolución de problemas para la enseñanza de la matemática. Cómo entiende la RP, para qué sirve, qué entiende por problema y tratamiento de la RP en el aula (esquema de Carrillo, 1995).
<i>Reflexión sobre la práctica</i>	En qué se centra, qué tipo de conclusiones extrae, reflexión en/sobre/para la acción... (categorías de análisis de la reflexión sobre la práctica).
<i>CEAM</i>	<i>Metodología, concepción del aprendizaje, papel del alumno y papel del maestro</i> (instrumento CEAM).
<i>Visión de la matemática escolar⁹</i>	Qué y cómo es, cuál es su finalidad, cuál es su orientación (categoría correspondiente del instrumento CEAM).
<i>CDC</i>	Aspectos que se ponen de manifiesto (conocimiento, carencias y toma de conciencia o adquisición) y su percepción de éste.
<i>Intervención en la gestión currículo¹⁰</i>	Cómo se observa y declara que interviene en la planificación y en la actuación.
<i>Conocimiento de Contenido</i>	Aspectos que se ponen de manifiesto (conocimiento, carencias y toma de conciencia o adquisición) y su percepción de éste.
<i>Visión del DP</i>	Motivación, vías de desarrollo, aspectos que ve necesario abordar y su percepción de su desarrollo (categorías de análisis de la visión del DP).

[RP=resolución de problemas, CDC=conocimiento didáctico del contenido, DP=desarrollo profesional]

⁹ Formaría parte de sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática pero hemos querido separarla por la importancia que le atribuimos en el desarrollo de I (se destaca su progresión en esta visión respecto del resto de sus CEAM, que permanecen más constantes).

¹⁰ Se relaciona con su conocimiento didáctico del contenido en la acción. Como en el caso de la visión de la matemática escolar hemos querido diferenciarlo por la relevancia que toma en el desarrollo de I.

Estos organizadores se han mostrado útiles tanto para dirigir el análisis, como para estructurar los resultados. Estos resultados se han dividido en:

- una descripción general del proceso de reflexión y modificación de la práctica,
- una descripción del desarrollo profesional observado, diferenciando:
- aspectos que lo definen (los organizadores mencionados, salvo el último),
- su visión del desarrollo profesional,
- algunas explicaciones sobre cómo y por qué se produce dicho desarrollo.

6. Algunos resultados y conclusiones

Mostramos algunos resultados relativos a su visión del desarrollo, relacionándolos con aspectos que lo definen. Resaltamos la relación entre los dominios diferenciados en la descripción del desarrollo observado. Las limitaciones en la extensión de este artículo obligan a una concisión extrema, ya que hemos sido más explícitos en los apartados anteriores, pues manifiestan el foco de atención y los constructos teóricos utilizados.

El principal detonante de cambios en sus concepciones es su percepción del conocimiento de contenido que se requiere para trabajar desde la perspectiva de resolución de problemas. Esto le lleva a establecer relaciones entre el conocimiento de contenido matemático del maestro y su conocimiento y actuación respecto de la enseñanza y el aprendizaje de la materia. Su cambio de valoración respecto de sus necesidades de conocimiento de contenido matemático y las repercusiones sobre su enseñanza de estas carencias modifican su perspectiva de qué aspectos considerar en su desarrollo, si bien no parece que modifique su “imagen realista” (lo que considera viable) de su desarrollo próximo.

Afirma que se necesita conocimiento de contenido para: saber el *para qué* desde el punto de vista de la estructura de la materia y de los contenidos escolares en su conjunto de modo que el maestro pueda captar la estructura del currículo y las relaciones entre los contenidos; saber cuáles son los preconceptos matemáticos adecuados para trabajar; trabajarlo de manera relacionada; *usar el libro de texto de forma crítica, poder aprovechar mejor las actividades propuestas.*

La observación de su desarrollo ha confirmado sus percepciones. Podemos destacar una progresión en la gestión del currículo y su relación con el libro de texto, llegando a emplearlo con capacidad como para criticar y modificar actividades y contenidos, aunque no su estructura conceptual.

Considera que se necesita más conocimiento de contenido para abordar la enseñanza de la matemática desde la perspectiva de resolución de problemas (*al yo querer poner en práctica eso... antes yo no me daba cuenta, ahora sí que me doy cuenta de mis carencias, respecto al conocimiento de matemáticas*). Antes no pensaba que necesitara tanto ese conocimiento.

A pesar de la percepción de estas limitaciones, no incorpora el abordaje de su conocimiento de contenido en su desarrollo profesional próximo. Desde una perspectiva “realista” de su desarrollo profesional (a medio plazo), no contempla su ampliación de conocimiento de contenido: no es lo único que hay que enseñar, no tiene interés por ello, no tiene tiempo:

I: [...] [referido en principio a la adquisición de conocimiento sobre matemáticas] Mi única curiosidad es enseñar mejor a los niños de lo que me enseñaron a mí, pero me he encontrado en el camino mi falta de conocimiento de matemáticas. Si no tengo tiempo, ¿cómo lo voy a sacar de donde no tengo? Si me gustara, a lo mejor le sacaría tiempo. No tengo experiencia como estudiante de haber hecho eso.

Variadas son las conclusiones que pueden extraerse de un trabajo como éste. El desarrollo de esta investigación posee conexiones con el desarrollo profesional de los investigadores, en los campos de la docencia

y la investigación. También se relaciona, por el propio contenido, con el desarrollo profesional de I y con la otra maestra participante en el proyecto de investigación colaborativa.

Un análisis en profundidad habría merecido el papel del proyecto de investigación colaborativa en el desarrollo profesional de sus participantes. Indagar sobre el realismo de una investigación colaborativa, el papel de las interacciones, el rol de los investigadores, queda abierto. Aquí sólo se han expuesto algunos detalles.

La excelente predisposición de I, su gran complicidad con los investigadores, han hecho posible acercarnos y comprender mejor los procesos de desarrollo profesional, en general, y de reflexión sobre la práctica, en particular. Su ambivalente relación con el conocimiento matemático ha imprimido aún más realismo a su caso, y nos hace reflexionar sobre la orientación de las materias de nuestra área en la formación inicial de maestros.

Por otro lado, hemos vivido un proceso de formación permanente enormemente rico, donde se ha puesto de manifiesto la idoneidad de los proyectos de investigación colaborativa y los procesos de reflexión-acción como contextos de desarrollo profesional. La inmersión en las clases de la maestra y las discusiones con ella nos han aportado sugerentes ideas de cara a la formación inicial de maestros. Nuestra visión de lo que debe constituir el conocimiento profesional de un maestro y, sobre todo, del proceso de construcción de dicho conocimiento es ahora más sólida y compleja.

Finalmente, nos gustaría resaltar que los indicadores de los instrumentos de segundo orden nos han servido para enfocar el análisis, para orientar la investigación, para no perdernos en un mar de información. Pero no nos hemos quedado en ese análisis, que podríamos llamar *micro*, sino que hemos desenfocado el punto para, alejándonos, enfocar la zona, lo que nos ha permitido aportar informes relacionados de aspectos pertenecientes a dichos indicadores y, más aún, informes de aspectos difíciles de encuadrar o definir como indicadores. Ese ir y venir

de lo local a lo general es una conclusión metodológica que consideramos relevante para la práctica de la investigación.

Referencias

Azcárate, P. (1999a) Los Ámbitos de Investigación Profesional (A.I.P.) como organizadores del curriculum del profesor. *Actas PROFMAT99*. Portimao (Portugal), 121-134.

Azcárate, P. (1999b) El conocimiento profesional: Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante*, 8, 111-138.

Ball, D.L. (1990a) The mathematical understanding that prospective teacher bring to teacher education *Elementary School Journal*, 90, 446-449.

Ball, D.L. (1990b) Breaking with experience in learning to teach mathematics: the role of a preservice methods course. *For the learning of mathematics*, 10(2), 10-16.

Bardín, L. (1986) *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.

Blanco, L. et al. (1995) Conocimiento Didáctico del Contenido de Ciencias y Matemáticas y Formación de Profesores *Revista de Educación*, 307, 427-446.

Carrillo, J. (1995) La resolución de problemas matemáticos: cómo abordar su evaluación. *Investigación en la escuela*, nº 25, 79-86.

Carrillo, J. (1998) *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.

Carrillo, J. y Climent, N. (1999) *Modelos de formación de maestros en Matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.

Clandinin, D.J. y Conelly, F.M. (1988) Conocimiento práctico personal de los profesores: imagen y unidad narrativa. En Villar, L.M. (ed) *Conocimiento, creencias y teorías de los profesores*. Alcoy: Marfil.

Contreras, L.C. (1999) *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.

Cooney, T. (1998) Conceptualizing the professional development of teachers. Selección de Conferencias del ICME 8, 101-117. Sevilla: España.

Dewey, J. (1933) *How we think*. London: D.C. Heath and Co.

Eraut, M. (1995) Schön shock: A case for reframing reflection-in-action? *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1(1), 9-22.

Erickson, F. (1989) Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En Wittrock, M.C. (ed) *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación*. Barcelona: Paidós Educador-M.E.C.

Ernest, P. (1989) The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En Keitel, C. et al. (eds) *Mathematics, Education and Society. Science and Technology Education. Document Series 35*. Paris: UNESCO, 99-101.

Ernest, P. (1991) *The philosophy of mathematics education*. London: The Falmer Press.

Franke, M.L. et al. (1998) Understanding teachers' self-sustaining, generative change in the context of professional development. *Teaching and Teacher Education*, 14(1), 67-80.

Goetz, J.P. y LeCompte, M.D. (1988) *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.

Grant, T.J. et al. (1998) Observing and teaching reform-minded lessons: What do teachers see? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(2), 217-236.

Jaworski, B. (1994) *Investigating Mathematics Teaching. A constructivist Enquiry*. London: The Falmer Press.

Jaworski, B. (1996) A study of teachers inquiry into the processes of mathematics teaching. En Puig, L. & Gutiérrez, Á. (eds) *Proceedings of the XX PME*, vol. 3, 129-136. Valencia: España.

Jaworski, B. (1998) Mathematics teacher research: Process, practice and the development of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 3-31.

Keiny, S. (1994) Teachers' Professional Development as a Process of Conceptual Change. En Carlgren, I. et al. (eds) *Research on teachers' thinking and practice*. London: The Falmer Press.

Krainer, K. (1999) Teacher education and investigations into teacher education: A conference as a learning environment. En Krainer, K. et al. (eds) *European Research in Mathematics Education I.III. On Research in Mathematics Teacher Education*. Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik. Osnabrück, Alemania. Cap.1, pp. 13-39.

Kuhs, T. y Ball, D.L. (1986) Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills and disposition (Research Memo). Lansing, MI: Michigan State University, Centre of Teacher Education.

Latorre, A. et al. (1997) Bases metodológicas de la Investigación Educativa. Barcelona: Hurtado Ediciones.

Llinares, S. (1991) *La Formación de profesores de matemáticas*. Sevilla: GID.

Llinares, S. (1996) Improving knowledge, professional growth and monitoring the development of mathematics teachers: A necessary integrating of theoretical frameworks. En Puig, L. & Gutiérrez, Á. (eds) *Proceedings of the XX PME*, Addenda, 23-31. Valencia: España

Llinares, S. y Sánchez, M.V. (1990) Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor. *Aula*, 8, 165-180.

Pajares, M.F. (1992) Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.

Ponte, J.P. (1994) Mathematics teachers' profesional knowledge. En Ponte, J.P. & Matos, J.F. (eds) *Proceedings of the 18th International*

Conference for the Psychology of Mathematics Education. Lisboa: Universidad de Lisboa. Pp. 195- 210.

Ponte, J.P. et al. (1998) O trabalho do professor numa aula de investigação matemática. *Quadrante*, 7(2), 41-69.

Ponte, J.P. (2002) Perspectivas teóricas sobre o desenvolvimento profissional. *Seminário Investigar con profesores: Desarrollo e Identidad Profesional*. Huelva. Documento inédito.

Putnam, R.T. et al. (1992) Teaching mathematics for understanding: Discussing case studies of four fifth-grade teachers *The Elementary School Journal*, 93(2), 213-228.

Putnam, R.T. y Borko, H. (2000) El aprendizaje del profesor: Implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición. En Biddle, B.J. et al. (comps.) *La enseñanza y los profesores, I. La profesión de enseñar*. Barcelona: Paidós. (Traducción al castellano del *International Handbook of Teachers and Teaching*. 1997. Dordrecht (Holanda): Kluwer Academic Publishers).

Reichardt, C.S. y Cook, T.D. (1995) Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y los cuantitativos. En Cook, T.D. y Reichardt, C.S. (eds) *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata, 25-58.

Santos, L. (2001) A prática lectiva como atividade de resolução de problemas: Um estudo com tres professoras do ensino secundário. *Actas XII Seminario de Investigação em Educação Matemática*, 57-77. Vila Real (Portugal).

Santos, V.M. (1994) An analysis of teacher candidates' reflections about their understanding of rational numbers. En Ponte, J.P. & Matos, J.F. (eds) *Proceedings of the XVIII PME Conference*, vol. 4, 201-208. Lisboa (Portugal): Univ. de Lisboa.

Schifter, D. y Simon, M. (1992) Assessing teachers' development of a constructivist view of mathematics learning. *Teaching and Teacher education*, 8(2), 187-197.

Schön, D.A. (1983) *The Reflective Practitioner*. Londres: Temple Smith. (Traducción al castellano: 1998. *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós).

Schön, D.A. (1987) *Educating the Reflective Practitioner*. Oxford, UK: Jossey-Bass.

Serrazina, L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Shulman, L.S. (1986) Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Thompson, A.G. (1991) The development of teachers' conceptions of mathematics teaching. Proceedings of the 13th annual meeting of the PME-NA, 8-14.

Thompson, A.G. (1992) Teacher's Beliefs and Conceptions: a Synthesis of the Research. En Grouws, D.A. (ed). *Handbook on Mathematics Teaching and Learning*. New York: McMillan.

Warren, E. y Nisbet, S. (2000) Factors in primary school teachers' beliefs about mathematics and teaching and learning mathematics. MERGA23 Proceedings, 632-639.

Wilson, M. y Goldenberg, M.P. (1998) Some Conceptions are Difficult to Change: One Middle School Mathematics Teacher's Struggle. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(3), 269-293.