

Los procesos de formación: En busca de estrategias y recursos

PILAR AZCÁRATE GODED

(pilar.azcarate@uca.es)

Grupo de Investigación: *Desarrollo Profesional del Docente*
Departamento de Didáctica. Área de Didáctica de la Matemática
Universidad de Cádiz

Resumen:

La formación del profesor es hoy uno de los temas de especial actualidad, dado el tiempo cambiante y de continua reforma a la que nos enfrentamos. En relación con ello, el diseño y desarrollo de procesos de formación en los diferentes momentos de su vida profesional, es un objeto de investigación significativo. En esta ponencia presentaremos algunas claves, resultado de la reflexión y análisis de la puesta en marcha de una estrategia de formación en los primeros momentos de desarrollo profesional del profesor de matemáticas. Nuestro objetivo es caracterizar las estrategias más idóneas para promover el aprendizaje del profesor, desde procesos de resolución de problemas profesionales, que faciliten el contraste y la reflexión sobre su práctica. En este sentido actualmente estamos orientando nuestro trabajo hacia el diseño de recursos potentes para promover el debate y la reflexión sobre los diferentes problemas del ámbito profesional.

Presentación

La actividad profesional de nuestro grupo se ha centrado desde el año 1984 en el estudio del desarrollo profesional del profesor, más concretamente en el diseño, desarrollo, análisis y evaluación de procesos formativos con grupos de profesores y futuros profesores de diferentes niveles educativos.

Una de las características fundamentales de nuestro grupo es su naturaleza interdisciplinar, al estar formado por profesores de diferentes áreas de conocimiento, quizás por ello, el punto inicial de unión del grupo fue nuestra actuación en el aula, aquello que años después denominamos “el cómo”; es decir, el objetivo inicial de nuestro trabajo se centró en el ámbito metodológico y la búsqueda de claves de intervención en las aulas que favorecieran la evolución de nuestros alumnos, futuros profesores de primaria.

Esta finalidad inicialmente estaba vinculada a la mejora de nuestra práctica como formadores de profesores, finalidad que progresivamente se fue transformando en investigación sobre nuestra práctica, para comprenderla y mejorarla desde presupuestos más rigurosos y organizados. Desde entonces nuestra actividad profesional conforma y configura tanto una labor formativa, como de investigación. A lo largo de los primeros casi diez años, el estudio de las diferentes fuentes teóricas y de investigación, junto con la información aportada desde las experiencias de los trabajos de grupos cercanos en ideas y desde nuestras propias experiencias y trabajos, nos fue aproximando a una caracterización del conocimiento profesional y su dinámica de elaboración, lo cual nos permitió ir configurando un referente teórico que será la base de nuestro trabajo en ambos campos de actuación (Porlán y Rivero, 1998; Azcárate, 1999; Azcárate, 2001; Cardeñoso y Azcárate, 2002).

Desarrollo Profesional: Procesos de formación

Aunque somos conscientes de que no hay, ni sería bueno que lo hubiera, un único referente teórico en relación con el proceso de desarrollo profesional, hoy, en nuestra práctica como formadores e investigadores, asumimos la perspectiva del profesor como profesional reflexivo, crítico e investigador como principal referente. Desde esta idea, concebimos la formación y la investigación como procesos ligados a nuestra propia acción y a la práctica docente (Elliott, 1990), orientados desde un objetivo genérico: facilitar que los profesores sean autónomos profesionalmente. Es decir, el desarrollo profesional lo vinculamos, en cierta manera, a la evolución de su capacidad de reflexionar en y sobre la práctica, diagnosticarla y comprenderla, para descubrir, criticar y modificar los referentes, esquemas y creencias que subyacen a la misma. Capaces, por tanto, de diseñar, gestionar su puesta en práctica y evaluar propuestas curriculares, sin olvidar el contexto de complejidad moral de la práctica educativa y, admitiendo posiciones divergentes respecto de la educación y sus metas; es decir, desde posiciones flexibles de actuación e interpretación.

Desde esta posición, abogaremos por una visión compleja, constructivista y crítica de la formación y una concepción integradora del saber práctico profesional. El conocimiento docente es un conocimiento *práctico*, dirigido a la intervención en el ámbito educativo; es *complejo e integrador*, no es un conjunto de técnicas didácticas estandarizadas ni un conjunto de rutinas y principios elaborados a partir de la experiencia, sino que requiere de la interacción e integración rigurosa de saberes de distinto tipo (Figura 1); es *crítico*, porque orienta la actuación de los profesores en una determinada dirección y eso implica también una opción ideológica; y es *profesionalizado sobre la enseñanza de los contenidos*, ya que debe abordar específicamente las situaciones y problemas relacionados con la práctica de su enseñanza.

Para cualquier ámbito profesional, la investigación es un poderoso medio de construcción del conocimiento, en el caso del docente pensamos que la investigación sobre su actividad profesional, las tareas que la conforman y los problemas implicados en su práctica es el eje y motor fundamental de su desarrollo. En esta idea de investigación hay tres aspectos que están sustancialmente relacionados, las ideas, la práctica y la reflexión. Aspectos que cobran sentido en procesos compartidos de contraste y discusión sobre las diferentes informaciones puestas en juego. Como nos indica Rozada (1996), toda formación, bajo una perspectiva dialéctico-crítica requiere del estudio, la reflexión y la acción, combinadas en un equilibrio adecuado.

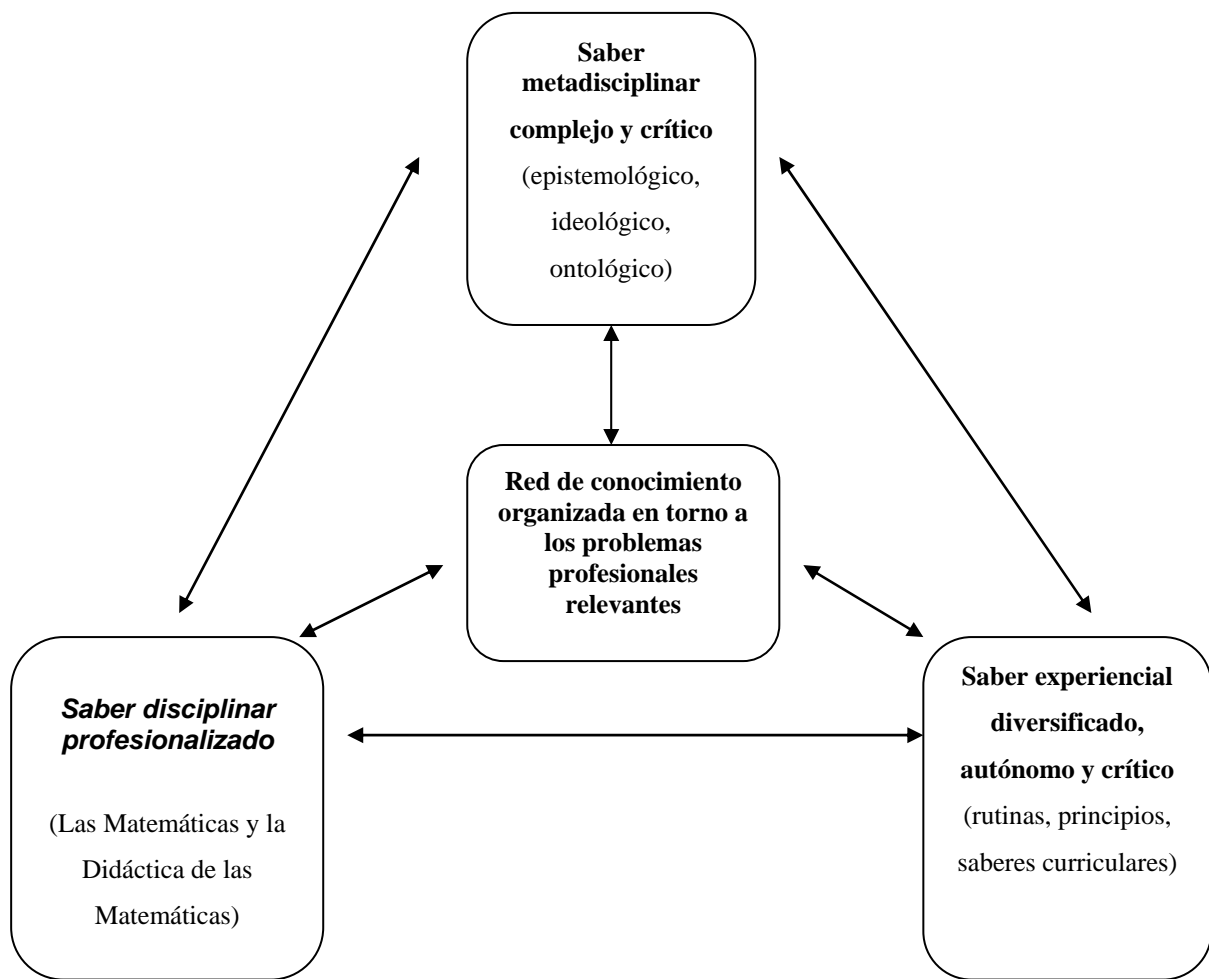


Figura 1: Dimensiones y Fuentes del conocimiento profesional

Desde nuestra perspectiva la evolución del conocimiento profesional debería tener una orientación deseable que configuramos a través de la hipótesis de progresión de referencia. La hipótesis de progresión, considerada en sí misma, es un referente teórico que nos permite, como formadores, nuestra intervención en los procesos de formación, en la línea de promover la evolución deseable; y, como investigadores, organizar nuestro análisis e interpretación de la realidad que observamos. Si bien, entendemos que el desarrollo profesional no es unidireccional y la experiencia en procesos de investigación sobre la práctica nos indica que el desarrollo profesional puede evolucionar hacia direcciones muy diferentes.

En dicha hipótesis, consideramos una gradación general deseable en la elaboración del conocimiento profesional, desde perspectivas más simplificadoras, reduccionistas, estáticas y acríticas, que se corresponderían con visiones más tradicionales de la educación, hacia otras más coherentes con ideas alternativas de carácter más interactivo, dialéctico e investigativo. Esta propuesta global es la que nos permite elaborar las diferentes hipótesis de progresión que orientan nuestras investigaciones, pero, como tal hipótesis, no constituye un itinerario ineludible para el desarrollo profesional, sino un referente para el formador e investigador.

Una vez expuesto nuestro planteamiento del desarrollo profesional - en el que la formación inicial es realmente una primera fase de ese desarrollo -, parece conveniente caracterizar, brevemente, cómo elaboran los profesores y futuros profesores ese conocimiento que

llamamos práctico profesional y, en consecuencia, cómo pensamos que se puede promover su evolución.

Como indicábamos, es la reflexión sobre la práctica y los problemas que en ella acontecen, la que posibilita que el profesor evolucione en su visión educativa y en sus formas de hacer y entender, la realidad del aula. Estos problemas han de ser de carácter práctico y facilitar la conexión con los intereses y vivencias del profesorado. A la vez, requieren, para su resolución, de la participación de otros saberes distintos a los que provienen de la experiencia; y, además han de ser potentes, desde el punto de vista del conocimiento profesional deseable, para favorecer aproximaciones parciales a nuevos marcos de referencia.

Todo ello apunta hacia la necesidad de que las acciones de formación inicial y continua, y la investigación sobre ellas, deben tener un fuerte vínculo con la práctica docente actual o futura, estando preferentemente centradas en procesos de investigación relacionado con algunos de los aspectos específicos implicados con la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.

El análisis de la actividad profesional, las tareas que lo conforman y los problemas a los que se enfrenta, nos ha permitido una primera caracterización y organización de, lo que denominamos, los “*ámbitos de investigación profesional*” (AIP). Estos ámbitos constituyen el conjunto de problemas e ideas relacionadas con algún aspecto de la función docente y de la práctica educativa, susceptible de ser objeto de estudio en procesos formativos y que, a su vez, se establecen como núcleos organizadores del currículo del profesor. Caracterización que es uno de los objetos de investigación actual de nuestro grupo.

Los ámbitos de investigación profesional es el nivel de organización del conocimiento profesional más vinculado a los intereses inmediatos y funcionales del profesorado, ligados a problemáticas específicas, como planificar, gestionar, intervenir o regular el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, bajo las condiciones que determina el contexto de actuación. La selección de ámbitos de investigación, por tanto, no es arbitraria y se corresponde con aquellos problemas y tareas profesionales que nuestra experiencia como formadores nos ha señalado como más relevantes para los profesores y cuyo abordaje permite la organización y elaboración del saber práctico del docente. Deben ser problemas que conectan con los intereses del profesorado pero, que a la vez, necesiten de nuevos saberes que los que provienen de la experiencia y es, en este punto, donde radica su potencial formativo, pues es necesario acudir a nuevas fuentes de información para su resolución y a la articulación de respuestas alternativas. Promoviendo así el desarrollo profesional ya que facilitan la evolución del conocimiento profesional hacia elaboraciones más complejas, favorecen aproximaciones parciales a nuevos marcos de referencia (Azcárate, 1999a; Martín del Pozo y Rivero, 2001). Los ámbitos sobre los que trabajamos actualmente, constituyen grandes redes de dilemas y decisiones profesionales y pensamos que es *la investigación de los mismos* la que puede ayudar a la elaboración de un conocimiento profesional más complejo y dinámico (Lijnse, 1995).

Nuestro objetivo, como fin último de nuestra labor como investigadores, es ayudar a transformar la realidad y la escuela en particular, para ello es necesario que los profesores, parte vital de la escuela, evoluciones en sus formas de entender y actuar en ella. Esta cambio solo es posible cuando el profesor cambia el marco explicativo que da sentido lo que hace; es decir cuando modifica o reorganiza sus ideas, por eso consideramos vital el conocimiento de dichas ideas y quizás por ello nuestras primeras investigaciones estuvieron centradas en ese campo.

Las ideas de los profesores como objeto de investigación

Si consideramos que el desarrollo profesional está vinculado a procesos de estudio y reflexión que surgen al investigar sobre los problemas de la práctica en contextos que faciliten y permitan la comunicación; es decir, en contextos donde el compartir ideas y el debate sean las estrategias fundamentales. Entonces, desde la perspectiva del formador, dinamizador o asesor, un aspecto clave a conocer es las ideas desde la que los profesores miran la realidad; cuales son sus concepciones sobre el problema o situación a abordar y cuales son sus niveles de comprensión de los diferentes aspectos implicados en dicho problema. Esta percepción permite que en el proceso se puedan introducir nuevas informaciones que faciliten el contraste, análisis y la reflexión de las ideas previas y posibiliten nuevas reformulaciones.

Por ello, en un primer nivel de aproximación al problema nuestro objeto de investigación se centró en la caracterización de las ideas de los profesores sobre el saber disciplinar que han de enseñar; en ese sentido, hemos desarrollado diferentes trabajos de investigación que han dado origen a las siguiente tesis doctorales desarrolladas en el grupo:

- Azcárate (1996) y Cardeñoso (2001), ambos centrados en la caracterización de las ideas y perfiles de los profesores de primaria con relación a su comprensión del conocimiento probabilístico que ha de enseñar en las aulas. Para ello, desde un enfoque interpretativo, tomamos como referentes, para el diseño de los instrumentos de recogida de datos y de análisis, la elaboración de un sistema de categorías e indicadores de los diferentes niveles de formulación del conocimiento, elaborado desde las perspectivas y principios presentados en el marco general, pero adaptadas al conocimiento probabilístico.
- Serradó (2003), cuyo foco de investigación se orienta en dos direcciones, la caracterización del tipo de conocimiento probabilístico que se promueve desde los libros de textos, ya que en muchos casos la practica de la enseñanza viene determinada por los manuales que se usan en el aula. Y, en segundo lugar, el interés de estudio se centra en conocer y analizar qué fuentes de información utilizan los profesores de secundaria y cómo las utilizan, para seleccionar y organizar los contenidos matemáticos en general y, en particular, el conocimiento probabilístico, objeto de estudio en este caso. Para ello tomamos como referentes los sistemas de categorías sobre los diferentes perfiles educativos, ya elaborados en estudios previos, adaptados al campo de estudio y desde ellos, elaboramos los instrumentos de recogida de información y de análisis (indicadores), que nos han permitido aproximarnos al perfil de los profesores de la muestra sobre el tema en cuestión.
- Navarrete (2004), en este trabajo la investigación trata sobre las concepciones de un grupo de futuros maestros en el área de las ciencias, y que constituye también la tesis doctoral de otro miembro del grupo. Este estudio, desde perspectiva teóricas similares, nos ha permitido detectar y caracterizar las ideas de un grupo de futuros profesores y su posible evolución, en torno a un tópico clásico del conocimiento escolar como son las estaciones. El análisis realizado ha permitido detectar los obstáculos y dificultades en su evolución. Son de especial interés los obstáculos relacionados con la débil comprensión de la gran cantidad de ideas, representaciones y nociones matemáticas implicadas en la comprensión de las relaciones que permiten caracterizar el fenómeno de las estaciones del año.

El estudio de una estrategia formativa

Ya en el ámbito de la formación permanente del profesorado de secundaria, una de las experiencias vivida por el grupo, que ha sido objeto de un proceso de investigación riguroso, ha estado centrada en la formación del profesorado novel de ciencias y matemáticas (Cuesta, 2004).

El propósito global de esta investigación consiste en conocer y comprender los procesos formativos y los procesos de desarrollo profesional que promueve una actividad de formación permanente desarrollada con tres grupos de profesores noveles de educación secundaria de las especialidades de Física y Química, Biología y Geología y Matemáticas. Son tres contextos diferentes que comparten el mismo diseño con los mismos recursos y estrategias formativas, elaborado y desarrollado por un equipo de formadores que se coordinan compartiendo perspectivas y realizando un análisis conjunto. Inicialmente la propuesta formativa fue pensada y consensuada desde unos determinados principios, coherentes con lo expuesto en el primer apartado. Estos principios formativos se pueden sintetizar en tres ideas:

- La coherencia entre el medio y el mensaje
- El trabajo con problemas prácticos profesionales
- La colaboración y la reflexión, herramientas necesarias

El objeto de estudio de la investigación realizada fue, por tanto, una estrategia formativa planificada por un equipo de formadores y gestionada junto con tres grupos de profesores noveles de secundaria, de las áreas de Ciencias y Matemáticas. En dicha investigación se pretende profundizar en el conocimiento y la comprensión de esa realidad concreta, entrever sus fortalezas y sus debilidades. El objetivo general de la investigación consideraba dos vertientes o direcciones:

- Caracterizar la propia actividad formativa en acción, el enfoque de formación que subyace al diseño y a los recursos formativos puestos en juego a lo largo de todo el proceso.
- Describir y analizar las características docentes del profesorado participante, de Ciencias y de Matemáticas, que se encuentra en sus primeros años de experiencia en la docencia, a lo largo de todo el proceso formativo.

Un estudio con estas finalidades, que giran en torno a la problemática del desarrollo profesional, requiere realizarse desde planteamientos cualitativos e interpretativos, porque se estudia una realidad en su contexto natural y se orienta al proceso, a su desarrollo. En relación con su diseño, se optó por el estudio de casos, pues creemos que se ajusta a las características y los propósitos de la investigación. El estudio de casos es un planteamiento de investigación que se caracteriza por su interés en la comprensión de un escenario concreto (una situación, suceso, programa o fenómeno concreto); permite acceder a información valiosa, difícil de conseguir con otras metodologías porque focaliza el estudio en aspectos prácticos y situacionales, en las acciones de los participantes, no se preocupa por la generalización de los resultados porque su cometido real es la particularización, la comprensión del caso (Shulmann, 1992; Stake, 1998).

En relación con el papel de la investigadora en el proceso, en nuestro estudio se optó por la **observación participante**, puesto que el acceso y la estancia en el contexto concreto en el que tienen lugar los fenómenos objeto de investigación así lo exigen y tanto los propósitos planteados como la metodología empleada requieren la integración de la investigadora en la situación estudiada (Hammersley y Atkinson, 1994).

En el contexto de un estudio de casos, un aspecto importante es el proceso de recogida de datos: *“los datos no existen con independencia del procedimiento y/o el sujeto que los recoge y, por supuesto, de la finalidad que se persiga al recogerlos”* (Rodríguez, Gil y García, 1999:142); es decir, el proceso de recogida de datos no es independiente de las cuestiones que orientan el estudio. En nuestro caso se han utilizado diferentes instrumentos de recogida de información:

La observación	Registros tecnológicos y Sistemas narrativos
Métodos de encuesta	Entrevistas y Cuestionarios
Análisis de documentos	Diseños, Actas y Diarios

La integración e interrelación de todos ellos nos han permitido configurar una imagen del proceso (Goetz y LeCompte, 1988).

En relación con el proceso de análisis de la información obtenida, intentamos dar sentido a las observaciones del caso, mediante el estudio atento y la reflexión de los datos obtenidos y a través de su interpretación desde los esquemas conceptuales asumidos, teniendo siempre en cuenta tanto los instrumentos o técnicas empleados para recoger la información, como el momento en que se ha hecho y las fuentes de las que procede. Para ello hemos procedido a la identificación de categorías que reflejaran las temáticas de interés en que se focaliza nuestro estudio y que permitieran la identificación y clasificación de las unidades de información que, con relación a dichas temáticas, reconocemos en los datos (Porlán y otros, 2001).

Aunque la investigación versa acerca de todos los elementos y dimensiones de la actividad, de las perspectivas de los participantes, tanto formadores como profesorado, y de la dinámica evolutiva del proceso; las consideradas en este escrito están centradas muy brevemente en la caracterización de algunos de los elementos claves y obstáculos del desarrollo profesional que hemos detectado en el proceso.

Claves y obstáculos para el desarrollo profesional

Las conclusiones del análisis las organizamos en torno a los tres centros de interés en los que descansa el desarrollo de la actividad: **El proceso formativo** llevado a cabo, y los protagonistas de su desarrollo: **los formadores y el profesorado**.

En relación con **el profesorado**, hemos intentado identificar los factores que, a nuestro entender, constituyen aspectos importantes a tener en cuenta para explicar la evolución que la actividad formativa ha favorecido en el pensamiento y el quehacer profesional del profesorado participante (Cuesta y Azcárate, 2004). En el mismo sentido, consideramos una información importante los obstáculos que dificultan su desarrollo como docentes, las resistencias y dificultades que el proceso formativo hizo visibles y explícitas (Figura 2).

Las investigaciones sobre los cambios en las prácticas docentes y los procesos de formación indican que el cambio en el profesorado es un cambio lento. Este cambio supone un proceso de reorganización continua y de evolución, un proceso abierto e irreversible, en el que lo nuevo se elabora a partir de lo viejo, bien mediante pequeños ajustes del sistema de ideas del profesor, bien por una reorganización más amplia del mismo (García Díaz, 1995).

En nuestro estudio, somos conscientes que las posibles evoluciones detectadas son en realidad tentativas de cambio, pero su análisis sí nos permite detectar cuales han sido los factores que han permitido la aparición de dichas tentativas y que obstáculos dificultan su integración en el sistema de ideas de los profesores.

Para ello los elementos analizados han sido sus propias afirmaciones y argumentaciones con relación a como han evolucionado sus inquietudes y necesidades, a las tentativas de cambio que se han planteado y a la interpretación que hacen de las mismas y de las dificultades que perciben en su propia evolución o en la puesta en práctica de determinadas propuestas de innovación en el aula. El desarrollo de la actividad ha conseguido activar y conducir un complejo proceso de interacciones entre problemas, saberes y experiencias que han estado activado en cada momento y cada una de las actividades realizadas que ha provocado en el profesorado una cierta reorganización de sus ideas iniciales y la formulación de nuevos interrogantes en relación con su práctica.

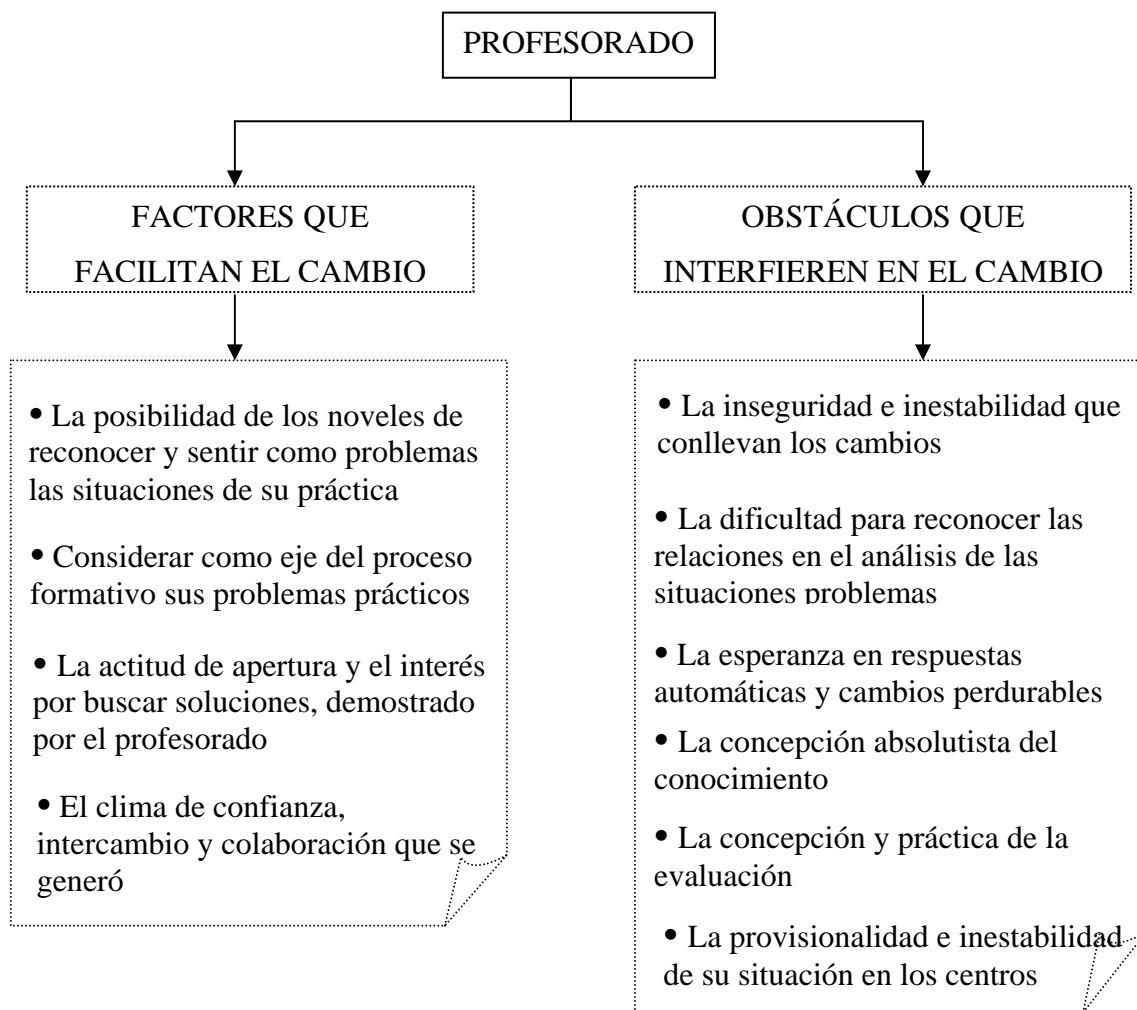


Figura 2: Factores y obstáculos

Con respecto **al proceso**, nos centramos en indicar los aspectos más significativos para el profesorado cuando valoran el proceso, y las coincidencias con los aspectos que los formadores consideran claves a la hora de desarrollar un proceso formativo con el propósito de incidir en su desarrollo profesional. Destacando el papel del análisis de los estudios de casos presentados, como estrategia formativa, el diario como un recurso valioso en el proceso formativo, los procesos reflexivos que se generaron y el valor del grupo como cauce para su desarrollo (Figura 3).

La reflexión es de esta forma una herramienta fundamental para el progreso personal y profesional del profesor, ya que permite hacer un análisis crítico de sus ideas y sus actos. En la línea de Jaworski, (1998), consideramos que la práctica reflexiva y crítica es una de las estrategias fundamentales del desarrollo profesional, y ésta adquiere sentido dentro de procesos de colaboración, fundamentalmente entre iguales, en los que los investigadores, o agentes externos al proceso tiene un papel de facilitadores de información y de regulación

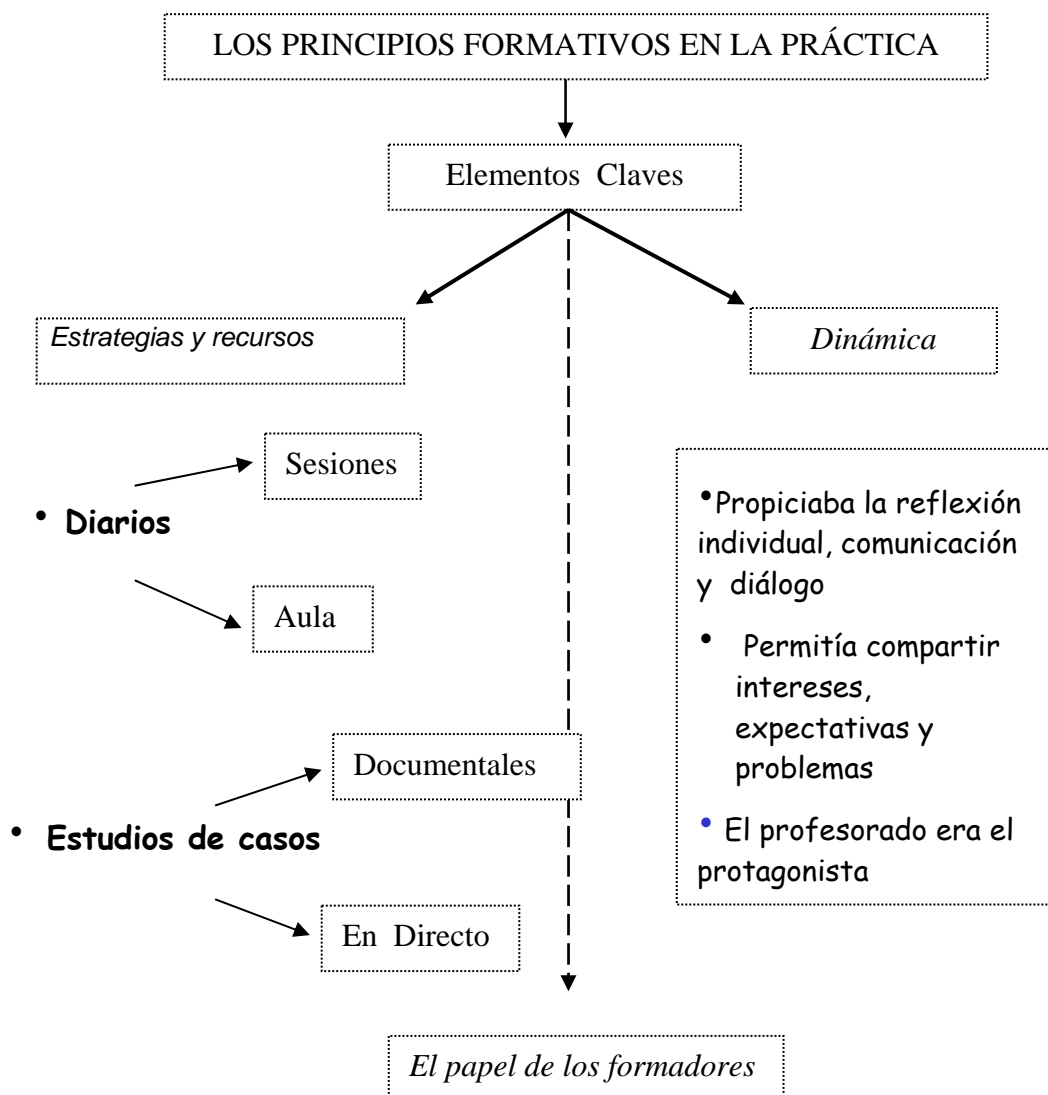


Figura 3: Elementos claves del proceso

En nuestro caso, como veremos a continuación el papel de los formadores tanto en las sesiones formativas, como en el proceso de seguimiento fueron una de las piezas claves en el desarrollo de la estrategia.

En cuanto a **los formadores**, el análisis se centró fundamentalmente en su papel durante las sesiones, y también en el seguimiento y análisis que realizaron de forma paralela al propio desarrollo de la actividad. Destacamos la interacción de los formadores con el profesorado: las claves de esa interacción desvelan el papel realmente desarrollado durante el proceso y son una muestra clara de cómo pueden materializarse los principios de procedimiento que sustentan el papel atribuido al formador (Figura 4).

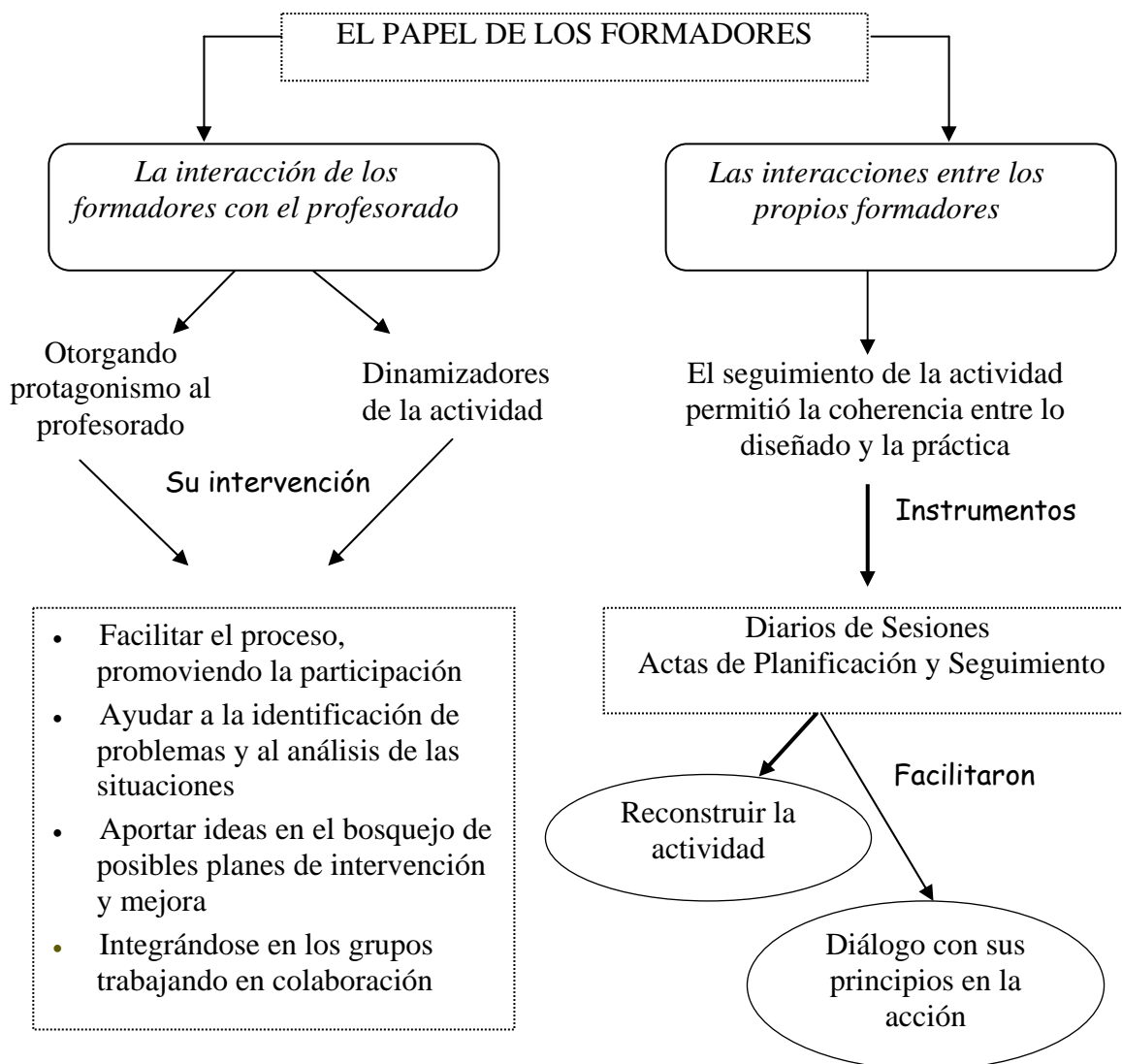


Figura 4: Los formadores ante la actividad formativa

Los formadores se integran en los grupos, donde participan en la construcción de significados compartidos y juegan un papel de dinamizadores de la actividad al abrir nuevos interrogantes y aportar nuevas informaciones. Los profesores, sus problemas, sus propuestas y sus intereses son los protagonistas del proceso. Sin embargo, en el análisis de los datos ha quedado patente el importante papel que ha jugado el seguimiento riguroso, crítico y compartido que realizó el equipo de formadores. Dicho seguimiento permitía detectar las dificultades, seleccionar recursos, informaciones, casos, propuestas, que podían dinamizar el proceso.

Otro aspecto destacado de dicho seguimiento está en el diálogo que ellos mantienen con sus propios planteamientos y principios formativos, provocado por su participación en la actividad, diálogo que permite la reconstrucción de sus significados a la luz de la experiencia y de su análisis.

Una de las conclusiones más significativas de la investigación, desde la perspectiva del equipo de formadores, es la necesidad de disponer de recursos, entendidos en su acepción más amplia, como herramientas que faciliten los procesos formativos. Idea que incide

directamente en la línea del nuevo proyecto de investigación que, como grupo, hemos iniciado.

Nuevas líneas de actuación: Los recursos para la formación

Es evidente, que el avance en el itinerario formativo y la progresiva complejización del saber práctico profesional no ocurre de forma espontánea. En la mayoría de los casos es necesario el diseño específico de actividades formativas que favorezcan el proceso y también el uso de determinados recursos o instrumentos que permitan la puesta en cuestión y el contraste entre las ideas de los profesores.

En nuestra experiencia en el diseño, desarrollo, análisis y evaluación de procesos formativos se ha puesto de manifiesto la importancia del uso de **recursos**, "herramientas", o instrumentos, como denomina Llinares (1999), que posibilitan estos procesos formativos. Recursos que deben ser potentes para incidir en el desarrollo profesional del docente y promuevan la elaboración de las competencias profesionales adecuadas. Sin embargo, hemos podido constatar, en nuestro contexto, una carencia significativa de recursos elaborados con esta finalidad, con independencia del nivel educativo: inicial, primaria, secundaria o universitario. Existen pocos referentes de recursos elaborados específicamente pensando en procesos de formación de los docentes de las diferentes áreas y niveles educativos (Gonzalo y Fajardo, 1994; Llinares y Sánchez, 1998). Por ello, nuestra perspectiva de investigación en los próximos años va dirigida a la selección, caracterización, elaboración y evaluación de recursos adecuados a los procesos formativos del profesorado en diferentes niveles y áreas, fundamentalmente de ciencias y vinculados a los ámbitos de investigación profesional.

Se trataría, por tanto, de caracterizar y elaborar recursos didácticos valiosos para la formación, que faciliten la reelaboración de las ideas de los profesores, que constituyan herramientas encaminadas a potenciar el control autónomo de los profesores sobre su propio proceso de aprendizaje profesional y que faciliten, al mismo tiempo, el análisis y el cambio de las prácticas educativas, generando procesos de innovación.

Nuestra concepción de recurso, se aleja, por tanto, de la idea de "control técnico" para su uso, donde el profesor es un reproductor y ejecutor de las orientaciones que le llegan diseñadas. Pretendemos, por el contrario, una forma de uso que promueva su utilización como elementos de análisis, reflexión, crítica y transformación de las prácticas de enseñanza. Para ello, han de proporcionar elementos para ese análisis sobre la práctica, con el fin de comprenderla y mejorarla. En consecuencia, para su integración en los procesos formativos deben contener orientaciones y tareas abiertas, comprensivas y expresivas que obliguen y ayuden a representar problemas, a avanzar posibles soluciones y a la adquisición de competencias y destrezas específicas.

En nuestro caso, inicialmente centraremos el estudio en procesos formativos diseñados desde problemas relacionados con el **ámbito metodológico**; es decir, los problemas relacionados con el "cómo trabajar en las aulas" (Azcarate, 1999b; Cuesta, 2004). Su propio carácter interactivo nos permite trabajar todos los elementos que intervienen en el diseño y ejecución del trabajo de aula. Estos recursos se organizarán en torno al ámbito seleccionado y se diversificarán en función de los diferentes momentos del proceso metodológico y en función de su diversa finalidad dentro del proceso formativo.

En el ámbito de investigación seleccionado para nuestro estudio, el estudio de casos, elaborados y presentados en diferentes soportes tecnológicos y documentales, se convierte en el recurso fundamental para incidir en momentos metodológicos diferentes, desde los propósitos y presupuestos que venimos declarando.

Merseth, K.K. (1996: 741) indica que *"el estudio y estudios de casos para la formación ofrece una oportunidad prometedora en la formación de profesores para explorar nuevos métodos, contenidos y pedagogías para los programas de formación del profesorado. El creciente interés en el estudio de casos, los primeros resultados de las investigaciones empíricas sobre los materiales y los métodos, y las oportunidades para realizar otras investigaciones sugieren que este tópico ofrece grandes oportunidades a aquellos que quieren usarlo para continuar profundizando en la comprensión del proceso de aprender a enseñar"*.

En este sentido Durcharme y Durcharme (1996: 1039) introducen como uno de los interrogantes a investigar en la formación del profesorado el siguiente: *"¿Cuáles son los efectos discernibles de los usos de los estudios de casos en la formación del profesorado?"*. Estos autores comentan que desde finales de los ochenta algunos formadores han considerado oportuno introducir el estudio de casos en la formación inicial y permanente del profesorado.

Sykes y Bird (1992) abordan ampliamente la relación del estudio de casos con la formación del profesorado. Estos autores reconocen los "casos de enseñanza" como narraciones y/o descripciones de procesos de enseñanza que son elaborados específicamente para su uso en la formación de profesores. Consideran que éstos pueden ser diseñados como tales o bien se pueden utilizar otros que provienen de las investigaciones de estudios de casos con la perceptiva adaptación. Están focalizados más sobre situaciones particulares, problemas o roles concretos que sobre principios generales. Dadas sus características permiten una clara y directa conexión con los procesos de enseñanza/aprendizaje que se desarrollan en la realidad de las aulas. La idea de caso implica siempre un fuerte énfasis en la relación teoría-práctica.

Los elementos que se pueden considerar en la descripción de los casos varían sustancialmente según las características de la situación-problema, los actores, los hechos, los pensamientos y los sentimientos relacionados en el caso descrito, que se reflejan en:

- La organización del caso concreto,
- El medio a través del cual es presentado,
- Las actividades que en él se utilizan,
- La participación del profesor y del formador,
- Los propósitos del caso y los argumentos que se utilizan en su análisis.

La tarea central de la investigación, en el contexto de los estudios de casos integrados en proceso formativos, es crear y usar un conjunto rico e interesante de casos situados en una variedad de situaciones con una variedad de propósitos que pueden ser simultáneamente estudiados. De ahí la necesidad de analizar las posibilidades de cada recurso ante diverso tipo de situaciones, como paso previo a la toma de decisiones sobre qué recursos pueden y deben adoptarse al planificar cada tarea de formación.

El proyecto que nos proponemos, supone una continuación y una profundización del trabajo realizado hasta la fecha por nuestro grupo de investigación.

Dos ejemplos a modo de propuestas

Como ya hemos indicado, en los últimos años y desde los diferentes ámbitos de formación en los que estamos implicados (primaria, secundaria y universidad), este equipo de investigación ha centrado sus esfuerzos en la elaboración de un conjunto de recursos y materiales para la formación del profesorado en las áreas de ciencias y matemáticas.

En el ámbito de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, durante los últimos años hemos organizado y puesto en marcha dos nuevos instrumentos o recursos en los procesos de formación desarrollados. Nos referimos al estudio de la utilización del portafolio, como instrumento de evaluación y seguimiento del aprendizaje del alumno y, al uso de los mapas conceptuales, como medio de acceso a la consideración y comprensión del conocimiento de los alumnos sobre un determinado aspecto o tópico matemático. Ambos recursos han sido puestos en juego en diferentes procesos de formación como instrumentos para que los futuros profesores se cuestionen diferentes aspectos relacionados con las ideas o conocimientos de los alumnos y con el papel de la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El uso del portafolio como recurso para el desarrollo profesional

Pocas tareas nos plantean tantas dudas y pueden llegar a crear tantas contradicciones a los profesores como las relacionadas con la evaluación y las actuaciones o decisiones docentes asociadas a ella.

Quizás por ello, tanto en el ámbito de la innovación, como en el de la investigación, las cuestiones sobre evaluación han ido progresivamente adquiriendo un cierto protagonismo y cada vez más podemos considerarlas como uno de los focos prioritarios de atención en los análisis, reflexiones y debates que realiza la comunidad de educadores matemáticos (Kelly y Lesh, 2000). Desde nuestra perspectiva, la evaluación es una parte importante de los procesos de enseñanza y aprendizaje ya que, en la mayoría de los casos, determina todas las demás acciones asociadas a la intervención.

En esta línea, pensamos en la elaboración de un recurso formativo que incidiera sobre las ideas sobre evaluación de los futuros profesores de matemáticas y pusiera en cuestión su idea, más o menos común, de evaluación como sinónimo de calificación. Con esta intención se seleccionó y organizó la información y la documentación necesaria para caracterizar una situación de enseñanza en torno a una estrategia de evaluación alternativa, puesta en marcha en un aula de secundaria cuyo eje era la elaboración y valoración de una carpeta de enseñanza (Teaching Portfolio).

Un portafolio o carpeta, es una colección de trabajos de los estudiantes que va reflejando los esfuerzos individuales y grupales, que permite mostrar evidencias de la reflexión que ellos realizan acerca de su propio trabajo, así como su evolución (Marina y cols. 2000). Para que el portafolio adquiera su significado estas carpetas de trabajo no han de ser una recopilación de material, sino un conjunto de material trabajado. En nuestro caso, dicha carpeta incorpora también las indicaciones y cuestiones que el profesor va planteando al alumno desde la presentación de las diferentes actividades y las reformulaciones de los alumnos.

Bastidas (1996), en relación con su integración en los procesos formativos, enfoca la caracterización del portafolio hacia los procesos de reflexión que surgen de estas colecciones de materiales. La mayoría de programas de formación que usan los portafolios, programas de formación inicial (Serradó y Azcárate, 2000). El principal beneficio del uso de la carpeta de enseñanza (TP), es su capacidad de contextualizar el proceso educativo y la consideración de las historias personales de los implicados (Tellez, 1996). Autores como Forgette-Giroux y Simon (2000), enfatizan el valor del portafolio porque permite incluir diferentes tipos de contenidos relacionados con las diferentes dimensiones de aprendizaje.

El caso presentado gira en torno a la resolución de problemas en el aula de secundaria. El material lo configura un conjunto de problemas propuesto, resueltos y comentados por la profesora de un grupo de alumnos de 3º de ESO, acompañados con documentación sobre las

posibles cuestiones que pueden surgir en el proceso de análisis. Para su estudio, se presenta un conjunto de cuestiones que inciden en el desarrollando de un proceso de discusión y reflexión sobre, las finalidades de su utilización en el aula, de su influencia en el proceso de aprendizaje de los alumnos y, sobre las posibles modificaciones, en relación con el papel de la evaluación y la calificación, que conlleva su integración en el aula (Serradó, Cardeñoso y Azcárate, 2003).

El estudio de la aplicación de estrategias de regulación del proceso de aprendizaje como representa el uso de un portafolio, incide significativamente en la concepción que, sobre el término de formación y evaluación, aún sigue estando presente en las mentes de los futuros profesores. Abre nuevas perspectivas de la evaluación no vinculadas necesariamente a la calificación.

Actualmente disponemos de datos recogidos en tres contextos formativos diferentes y estamos en proceso de análisis de dicha información y caracterizar la posible incidencia en las ideas de los participantes en el estudio.

El uso de los mapas conceptuales como recurso para le desarrollo profesional

En este caso el recurso seleccionado está dirigido a otro de los aspectos relacionados con la actividad en el aula, la caracterización de las ideas de los alumnos en relación con un determinado conocimiento matemático. Se configura mediante una colección de mapas conceptuales elaborados, por un grupo de niños de 4º ESO, en el transcurso de un proceso de aprendizaje de conocimiento geométrico, acompañado de una documentación y propuesta de tareas que promueve su análisis y su posterior contraste.

Los mapas conceptuales son un instrumento que facilita la evaluación diagnóstica del conocimiento matemático elaborado y de los obstáculos surgidos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de dicho conocimiento. En el mismo sentido es un instrumento válido para caracterizar el conocimiento previo de los alumnos.

Por ejemplo, el análisis de los enlaces y la estructura jerárquica de un mapa conceptual completo o de un extracto del mismo, permite analizar y reflexionar sobre las nociones que están presentes y cuáles ausentes, sobre las relaciones que establece y su naturaleza y sobre los obstáculos que puede presentar el alumno. Al profesor, como mediador en el proceso de elaboración y reconstrucción del conocimiento, la percepción de estos obstáculos presentes en las concepciones de los alumnos le puede ayudar a promover estrategias que faciliten un aprendizaje significativo a los alumnos. Desde esta perspectiva investigativa, los profesores deberán planificar actividades que permitan aflorar los obstáculos de los alumnos; y, a su vez, permitan diagnosticarlos. En esta línea, los mapas conceptuales se constituyen como un instrumento o herramienta que favorece ambas finalidades (Costamagna, 2001).

En el recurso planificado, centramos la propuesta de análisis del caso presentado, en el estudio de los posibles obstáculos que reflejan los mapas elaborados por los niños, obstáculos que se caracterizan por ser conocimientos satisfactorios durante un tiempo para la resolución de ciertos problemas, fijándose en la mente de los alumnos, pero que posteriormente resultan inadecuados; dada su eficacia previa son difíciles de detectar para poder reorientarlos cuando el alumno se enfrenta a nuevos problemas, los mapas pueden ser un instrumento idóneo para ello. Los obstáculos se clasifican en epistemológicos, relacionados con el propio concepto; ontogénicos, debidos a las características de los alumnos, y didácticos resultado de las elecciones que guían la intervención. El análisis de los obstáculos patentes en los mapas conceptuales favorecen la idea de la necesidad de regulación del proceso de enseñanza y

aprendizaje; siendo una fuente de información que fomenta el desarrollo profesional del docente, al poner en cuestión lo aparente (Serradó, Cardeñoso y Azcárate, 2004a).

Como indicábamos, la presentación de este caso de estudio se hace a través de un conjunto de mapas conceptuales, todos en relación con el mismo contenido y como resultado del mismo proceso. Su análisis y contraste a través de una serie de cuestiones y apoyado en la documentación necesaria hace aflorar las diferentes formas en las que el conocimiento matemático ha sido asimilado por los alumnos.

La presentación de cómo los mapas conceptuales facilitan el análisis de los obstáculos en la construcción del conocimiento se realiza desde tres perspectivas diferenciadas. En primer lugar, la reflexión teórica del análisis de los obstáculos epistemológicos, ontogénicos y didácticos a los que se enfrenta un alumno al elaborar un mapa conceptual. En segundo lugar, la ejemplificación de los obstáculos mediante la presentación de mapas conceptuales elaborados por los alumnos. En tercer lugar, el contraste de la información teórica desarrollada a través del análisis de los mapas conceptuales y su incidencia en el campo del desarrollo profesional del docente.

Este recurso ha sido puesto en marcha en dos contextos formativos y estamos en proceso de estudio para su caracterización y valoración.

Referencias

- AZCÁRATE, P. (1996). *Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria en trono a las nociones de aleatoriedad y probabilidad*. Granada: Comares.
- AZCÁRATE, P. (1999). El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante*, V 8; 111-138.
- AZCÁRATE, P. (1999a). Los ámbitos de investigación profesional (AIP) como organizadores del currículum del profesor. Conferencia, *Actas del ProfMat 99*; 121-134.
- AZCÁRATE, P. (2001). *El conocimiento profesional didáctico-matemático en la formación de maestros*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- BASTIDAS, J.A. (1996): The teaching Portfolio: A tool to Become a Reflective Teacher. En *Forum*, vol. 34, nº 3, pág. 24. <http://e.usia.gov/forum/vols/vol34/no3/p24.htm>.
- CARDEÑOSO, JM (2001): *Las creencias y conocimientos de los profesores de primaria andaluces sobre la matemática escolar. Modelización de concepciones sobre la aleatoriedad y probabilidad*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- CARDEÑOSO, JM y AZCÁRATE, P. (2002). Una estrategia de formación de maestros de matemáticas, basada en los ámbitos de investigación profesional (AIP). En Contreras y Blanco (Coords.) *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de Matemáticas*. Cáceres: Servicio de publicaciones de la Universidad de Extremadura.
- COSTAMAGNA, A. M. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 309-318.
- CUESTA, J. (2004). *La formación del profesorado novel de Secundaria de Ciencias y Matemáticas. Estudio de un caso*. ProQuest España, nº publicación UMI: 3107334, disponible en: wwwlib.umi.com/cr/uca/main.
- CUESTA, J. Y AZCÁRATE, P. (2004): La evolución de un grupo de profesores noveles de Secundaria ante los problemas de su práctica. Comunicación presentada en el *XI Congreso sobre Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas*. Huelva: Sociedad de Profesores de Matemáticas Thales.

- DURCHARME, E.R y DURCHARME, M.K.,(1996). Needed Research in Teacher Education. En Sikula (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*, New York: Macmillan.
- ELLIOTT, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- FORGETTE-GIROUX, RENÉE & MARIELLE SIMON (2000): Organizational issues related to portfolio assessment implementation in the classrom. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(4).
- GONZÁLEZ, F. M.; MORÓN, C. y NOVAK, J.D. (2001). *Errores conceptuales. Diagnósis, tratamiento y reflexiones*. Pamplona: Ediciones Eunate.
- GONZALO, I. y FAJARDO, S. (1994). *Los recursos didácticos: educación primaria: formación del Profesorado*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones; SM.
- KELLY, A.E. y LESH, R. (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- LINJSE, P. (1995). "Developmental research" as a way to an empirically based "didactical structure" of science. *Science Education* 79, 189-199.
- LLINARES, S. (1999). Preservice elementary teachers and learning to teach mathematics. Relationship among context, task and cognitive activitiy. En N. Ellerton (Eds.) *Mathematics Teacher Development: International perspectives*. West Perth, Australia: Meridian Press.
- LLINARES, S. y SÁNCHEZ, MV. (1998), Aprender a enseñar matemáticas. Los videos como instrumento metodológico en la formación inicial de profesores. *Revista de Enseñanza Universitaria*, vol. 3, 29-44.
- MARINA, L.; MARTINELLO Y GILLIAN, E. y COOK, H. (2000): *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.
- MARTÍN DEL POZO, R. y RIVERO, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 63-79.
- MERSETH, K.K. (1996). Case and case methods in teacher education. En Sikula (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*, New York: Macmillan Publishing Company.
- NAVARRETE, A. (2004). *Obstáculos y dificultades en la evolución de las estructuras conceptuales y epistemológicas de los futuros maestros: Un estudio de casos sobre el fenómeno de las estaciones*. Tesis doctoral, publicada por ProQuest ISBN: 84-7786—285-0, UMI, nº 3107335.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A., (1998). *El conocimiento de los profesores*, Sevilla: Diada.
- PORLÁN, R. Y Otros (2001). *La relación teoría-práctica en la formación permanente del profesorado*. Sevilla: Diada.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, G.; GIL FLORES, J. y GARCÍA JIMÉNEZ, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe
- ROZADA, J.M. (1996). Los tres pilares de la formación: estudiar, reflexionar y actuar. Notas sobre la situación en España. *Investigación en la Escuela* 29, 7-22.
- SERRADÓ, A. (2003). *El Tratamiento del Azar en Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.
- SERRADÓ, A. y AZCÁRATE, P. (2000): El Portafolio como instrumento para la evaluación en la formación inicial del profesorado de Secundaria. En Gámez, Macías y Suarez (Eds.): *Matemáticos y Matemáticas para el tercer milenio: de la abstracción a la realidad*. Cádiz: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.

- SERRADÓ, A. CARDEÑOSO, J.M. y AZCÁRATE, P. (2003): La evaluación de capacidades en educación matemática: el portafolio. En Cardeñoso y otros (Eds): *Investigación en el aula de matemáticas: la evaluación*. Granada: Saem Thales y Dpto. de Didáctica de las Matemáticas.
- SERRADÓ, A.; CARDEÑOSO, J.M. y AZCÁRATE, P. (2004). Los mapas conceptuales: un recurso para la formación inicial del profesorado en Educación Secundaria. Comunicación presentada en el XI CEAM, Huelva. Abril
- SERRADÓ, A.; CARDEÑOSO, J.M. y AZCÁRATE, P. (2004a). Los mapas conceptuales y el desarrollo profesional del docente. Comunicación aceptada en el I Congreso Internacional sobre mapas conceptuales. Pamplona, Septiembre
- SHULMAN, J. H. (1992). *Case methods in teacher education*. New York: Teachers College Press.
- STAKE, R.E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- SYKES, G. y BIRD, T. (1992). Teacher Education and Case Idea. En Grant, G. (Ed.): *Review of Research in Education*, Washington: American Educational Research Association.
- TELLEZ, K. (1996): "Autentic Assessment". En Sikula (Ed.): *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Macmillan. (705-720).