

Este trabajo refleja una estrategia de formación desarrollada en la Facultad de Educación de Cádiz. Su finalidad es facilitar que los futuros maestros puedan explicitar sus ideas sobre las formas de intervenir en el aula, el sentido de su intervención y las capacidades y conocimientos matemáticos que promueve. Ideas que serán contrastadas con las de sus compañeros y con nuevas informaciones aportadas, promoviendo su reelaboración. El proceso descrito forma parte de una estrategia más amplia en la que se trabaja el "qué" y el "cómo" de la intervención en el aula de Primaria a la hora de enseñar el conocimiento matemático.

Los futuros maestros ante el estudio de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas: un estudio de caso*

pp. 45-54

Pilar Azcárate Goded**

Universidad de Cádiz

Introducción

Este trabajo recoge la ejemplificación de un proceso formativo dirigido a la formación didáctico-matemática de futuros maestros. La estrategia de formación se presenta y se considera como un proceso de investigación de los estudiantes-profesores en torno a la resolución de problemas de carácter profesional, no como una aplicación de un conocimiento didáctico-matemático ya elaborado, sino como hilo conductor del proceso de construcción de dicho conocimiento.

Desde estas ideas hemos elaborado una propuesta concreta de intervención formativa (Figura 1), cuyo eje central gira en torno al desarrollo de procesos de resolución de problemas prácticos profesionales realizados por los futuros profesores de Matemáticas, en relación con dos de los ámbitos de investigación

que trabajamos en el proyecto IRES (Azcárate, 1999a, 1999b y 2000; Azcárate y Cardeñoso, 1998; 2000; Martín del Pozo, 1999; Porlán y otros 1996; Porlán y Rivero, 1998):

- *¿Qué es y cómo se organiza el conocimiento matemático escolar?*
- *¿Cómo favorecer la evolución significativa y relevante de las concepciones de los alumnos en relación con el conocimiento de las Matemáticas?*

Para formular problemas de carácter profesional se toma como punto de partida el análisis de algunos de los elementos curriculares implicados en el diseño de situaciones de enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático. Estas situaciones están dirigidas o relacionadas con el tratamiento de determinados tópicos curriculares matemáticos, correspondientes a los diferentes niveles educativos.

* Esta publicación es resultado parcial del Proyecto PB97-0737 financiado por la CICYT.

** Departamento de Didáctica. Facultad de Ciencias de la Educación. Polígono del Río San Pedro s/n 11510. Puerto Real (Cádiz).

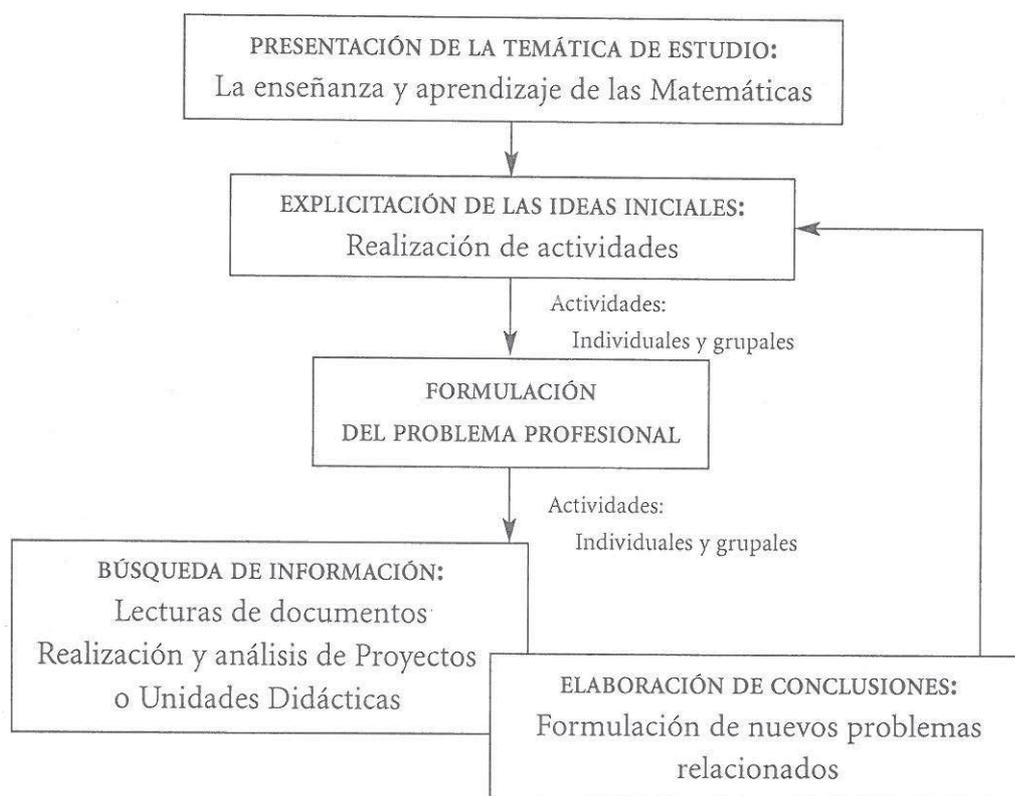


Figura 1. Esquema general del proceso.

En cada caso y situación, los problemas de partida han sido diferentes, en función del contexto y de los propios implicados, para así ser realmente un instrumento útil para promover un proceso de indagación, reflexión y estudio por parte de los futuros profesores, en el que se sientan realmente implicados e interesados, pieza clave del desarrollo profesional (Schön, 1987; Day, 1993; Zeichner, 1993; Rozada, 1996).

Presentación de la estrategia

En esta ejemplificación, la organización del curso (al ser enseñanza reglada) está encuadrada en una disciplina de 6 créditos, impartida en segundo curso de la Diplomatura de Maestro de Educación Infantil, con 70 alumnos. Su diseño, como ya hemos dicho, giraba en torno a dos problemáticas de carácter profesional vinculadas al diseño didáctico (Figura 2) tratadas en dos cuatrimestres, de 10 semanas cada uno, en donde el

objeto de estudio se va modificando según van surgiendo nuevos interrogantes, en el sentido de los ciclos expuestos por Simon (1994).

A través de su estudio se iban integrando los diferentes contenidos que se habían seleccionado y elaborando sus propias conclusiones sobre las diferentes temáticas tratadas. Cada uno de estos dos grandes problemas está a su vez relacionado con una red de subproblemas que pueden dar origen a diferentes procesos según el momento y el contexto, como por ejemplo:

– En relación con el *cómo*, problemática planificada para el primer cuatrimestre, intentamos analizar problemas de índole metodológica y pueden surgir preguntas similares a las siguientes: ¿cómo gestionar y regular la dinámica del aula?; ¿qué problemas, situaciones, actividades, tareas... pueden resultar más apropiadas para la enseñanza de un determinado contenido?; ¿cuál podría ser el hilo conductor de una secuencia de

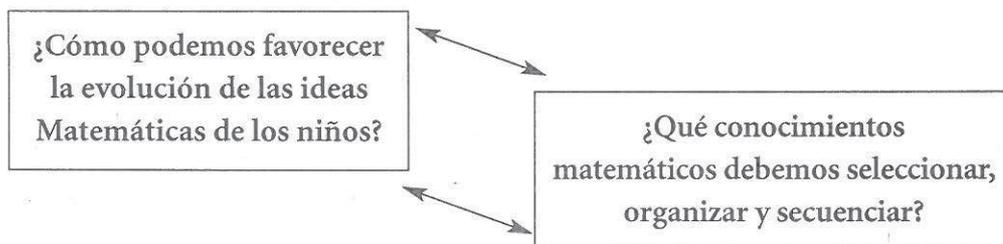


Figura 2. Problemáticas profesionales organizadoras del proceso.

actividades?; ¿qué posibles itinerarios hay que plantear?; ¿qué recursos se deben utilizar?; etc.

En relación con el *qué*, tratada en el segundo cuatrimestre, analizamos problemas de índole conceptual y procedimental, y pueden surgir otros interrogantes como: ¿qué contenidos hay que seleccionar y por qué?; ¿bajo qué organización y secuenciación?; ¿qué relación tiene con el conocimiento cotidiano y el disciplinar?; ¿qué papel deben desempeñar los problemas del entorno y los intereses de los niños?; ¿qué fuentes utilizamos?; etc.

Descripción del proceso de formación

El proceso se inicia, tras la presentación y negociación de las condiciones de su desarrollo, con la realización de una secuencia de actividades diseñada con el objetivo de explicitar las ideas previas de los estudiantes sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, contrastar dichas ideas con sus compañeros y/o lecturas seleccionadas y detectar aquellas informaciones e ideas que resultaban más confusas a la hora de su proyección en las aulas de Primaria (Figura 3). Una primera versión de la experiencia fue recogida en Azcárate y Cardeñoso (2000).

En la primera semana se realizó la primera actividad individual, que permitió a los estudiantes describir y hacer un análisis crítico de las experiencias vividas en las aulas en relación con las clases de Matemáticas.

Así, se les solicita que busquen en su memoria, *momentos que recuerdan como positivos y otros como negativos*, intentando dar una justifi-

cación en función de la descripción y análisis de cada situación. En el análisis se puede percibir una visión de la educación matemática muy simplificadora; consideraban como aspectos o recuerdos negativos fundamentalmente el propio desarrollo de las clases, que coincidía en la mayoría de los análisis presentados:

“El profesor llegaba, explicaba una lección, mandaba ejercicios y al día siguiente procedía a la corrección, y así todos los días, por lo tanto era bastante aburrido y muy poco motivante” (M^a Carmen).

“En la clase siempre había tensión por el miedo a que te sacasen a la pizarra y no se aprendía pues no se estaba atento a las explicaciones por el propio nerviosismo que teníamos” (Rocío); “..., como negativos, la actitud autoritaria y ajena del profesor; la relaciones con él; el ridículo y la falta de autoestima; etiquetar al alumnado” (Patricia) y como positivos:

“Éste explicaba todos los pasos e incluso se hacían divertidas las clases porque relacionaba la teoría con situaciones divertidas e ingeniosas de la vida cotidiana, ... en resumen mucho más dinámico, ameno y sobre todo relajada, así sí se podía aprender” (Nuria); “y como positivos, la actitud abierta del profesor, adecuarse al nivel del alumnado; buenas explicaciones, promover la satisfacción personal y consideración de los errores; motivación” (Patricia).

Gran parte del análisis lo focalizan en lo bueno o malo que era el profesor y su capacidad para “explicar” bien los contenidos y hacer amenas las clases, por un lado,

“En conclusión, creo que el profesor es uno de los principales factores que hacen que un alumno tenga recuerdos positivos o negativos” (Patricia); “están muy determinados por su actitud” (M^a del Mar).

y, por otro, en el papel que se les asignaba en el aula, siempre pasivo y su incapacidad, en la mayoría de los casos, para entender lo que estu-

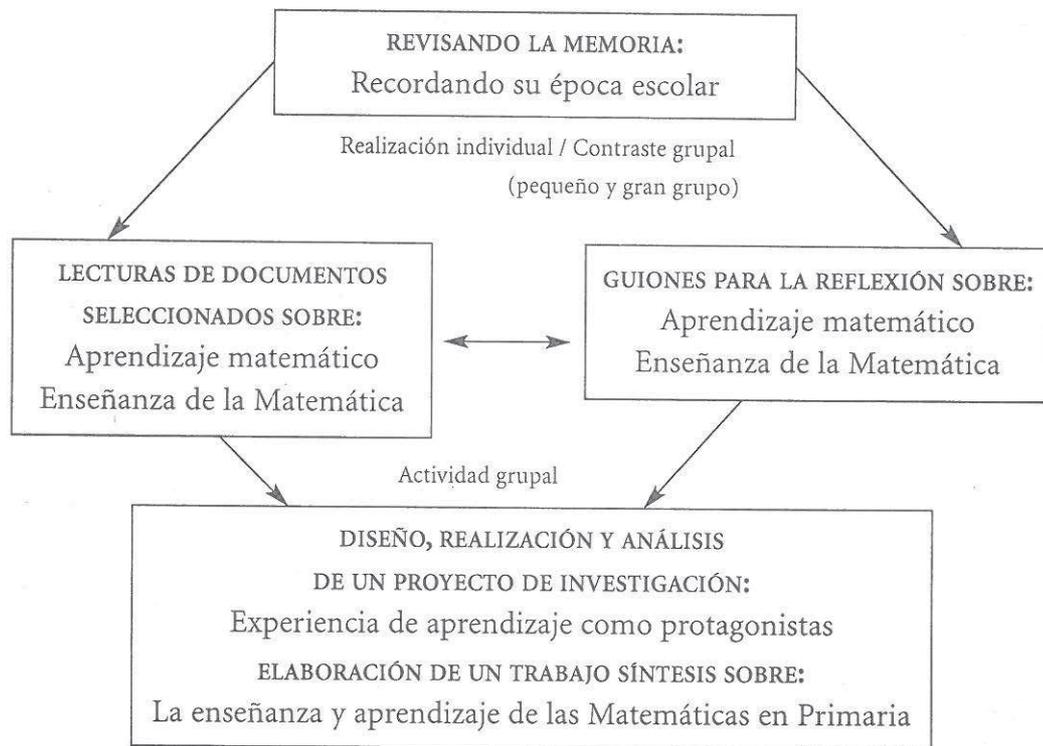


Figura 3. Secuencia de actividades con relación al *Cómo*.

48

diaban y para qué servía, solo que lo tenían que aprender, aunque tampoco les interesaba mucho saber el para qué:

“Para él todo consistía en memorizar sin intentar explicarnos y aclararnos las dudas, sólo aprender de carrerilla” (M^a Angeles).

“La Matemática se convirtió en una pesadilla, pero no por la materia en sí; sino por la dinámica impuesta por la profesora.... y más aún cuando te das cuenta que lo que te han enseñado no te ha servido de mucho” (Manoli).

Después del contraste de experiencias y opiniones, en el debate, se empieza a percibir el importante papel que pueden jugar como futuros maestros y maestras y surgen preguntas sobre que significa aprender Matemáticas, el papel del profesor, la posible implicación de los alumnos en el proceso, el “mejor método” para enseñar Matemáticas, situación que da pie para realizar una nueva actividad, en las siguientes cuatro semanas:

Explicitar sus opiniones sobre el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas (a través de guiones de reflexión), contrastar con nuevas informaciones (lecturas y análisis de documentos, a través de guiones) y consensuar puntos de vistas sobre los interrogantes planteados (debate en grupos y puesta en común).

Tras el proceso de debate sobre las ideas explicitadas individualmente en los guiones y posteriormente contrastadas en los documentos, trabajos de equipo y en la puesta en común, se fue configurando una nueva forma de enseñar Matemáticas, vinculada con una nueva forma de entender el aprendizaje, muy distante de las formas habituales vividas.

“Después de todo lo que hemos visto en clase y leído en las lecturas podemos caracterizar una metodología diferente. Esta metodología se caracteriza principalmente por la participación activa del alumno en la construcción de su propio conocimiento y manera de pensar, primero es partir del conocimiento previo del

individuo y de sus experiencias en la vida diaria..., a la vez que el alumno indaga, investiga, prueba, debe ser capaz de exponer lo que va descubriendo y reflexionando sobre ello..., el profesor debe guiar y orientar el proceso" (Ana); "motivar a los alumnos, implicarlos en resolución de problemas de la vida, ..., tomando como referencia los documentos y lo que hemos discutido, creo que de esta forma los niños podrían aprender un conocimiento matemático significativo para ellos y que no se sientan infravalorados ante esta asignatura" (Sonia).

"El proceso sería abierto ya que saldrían nuevos interrogantes que resolver. Además con esta nueva forma de trabajar Matemáticas se desarrollarían la auto-confianza, aparte del propio desarrollo intelectual. (M. del Mar).

Sin embargo, la fuerza de la tradición y la hegemonía de ciertos estereotipos sociales influyen sobre gran parte de las concepciones de los estudiantes-profesores sobre la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje. Ideas que, en muchos casos, se convierten en claros obstáculos epistemológicos que no les permiten acceder e integrar nuevos conocimientos y que les hacen sentir una clara inseguridad hacia la posibilidad de poner en práctica esas ideas.

"Creo que llevarlo a la práctica es muy difícil no sé si será porque nunca he visto enseñar Matemáticas de esta forma y por ello lo veo complicado, pero pienso que si las Matemáticas se las presentaran a los niños de forma más dinámica y divertida no habría tanto que las odiasen" (Paqui); "utópicamente sí se puede enseñar de otras maneras, pero es muy difícil que se lleva a la práctica ya que la tradición del enfoque magistral es muy fuerte" (Isabel).

"Antes dudaba aunque pensaba que tendría que haber otras formas de enseñar Matemáticas menos aburrida, ahora sé que la hay, lo que ocurre es que para los profesores requiere más trabajo y esfuerzo, el buscar, investigar, y mucha más preparación" (Gema); "sería necesario que los profesores comprendan y asuman los argumentos teóricos que las sustenta y no sólo que las conozcan (las nuevas tendencias en enseñanza Matemáticas)" (M^a del Mar).

Las reflexiones en voz alta hacían patente la falta de referencias de cómo llevarlas a la práctica de aula, lo cual permitió la formulación del primer problema práctico, relacionado con la dificultad de proponer y desarrollar un trabajo en torno al conocimiento matemático desde la necesaria interrelación con el medio y su vinculación con los intereses de los niños, problemas

situados en el ámbito de investigación "Cómo promover la evolución de las ideas Matemáticas de los alumnos".

La existencia de este problema viene claramente justificada por la dificultad que tienen los estudiantes para maestros, formados en la cultura escolar tradicional, para comprender, aceptar e integrar en su sistema de ideas, nuevos conocimientos como, por ejemplo, la teoría constructivista social de la elaboración del conocimiento y su implicación en el desarrollo del currículum. En este sentido es difícil entender nuevas propuestas de presentar la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento matemático.

Las nuevas ideas, leídas y debatidas, chocan de forma significativa con la formación recibida en las etapas escolares y los referentes elaborados. Por ello, desde los problemas formulados, parecía necesario que los futuros maestros pudieran elaborar, al menos, un primer referente en relación con un proceso de elaboración del conocimiento que fuera significativo para ellos y en el que fueran conscientemente protagonistas (Cardeñoso y otros, 1994). Para lo cual, se propuso al grupo una nueva actividad para que se desarrollase en el aula de formación:

– Diseño y desarrollo de un proceso de investigación de un problema o interrogante extraído de su interés inmediato, como adultos, en el que para su resolución utilizaran conocimientos matemáticos.

Aquí sería necesario hacer un inciso; al tratarse de alumnos universitarios en principio se supone que tienen un cierto rango de conocimiento matemático previamente adquirido, en principio suficiente para abordar cualquier problemática del entorno próximo; en consecuencia, la finalidad del proceso era más de reflexión sobre aspectos de carácter metodológico que conceptuales.

Podemos poner algunos ejemplos de proyectos propuestos por los diferentes grupos: *Estudio sobre la utilización del espacio y funcionamiento de la cafetería del centro; Red y funcionamiento de los diferentes transportes al Centro; Distribución espacial de la facultad y su utilización; La publicidad en la televisión; La dieta en las Escuelas infantiles; Los pequeños comercios*

ante las grandes superficies; La presencia y estructura de parques infantiles en las ciudades de la Bahía...; y así hasta un total de 14 proyectos correspondientes a los 14 grupos en que estaba distribuida el aula.

Como se puede observar, en todos los proyectos existía un fuerte potencial de conocimiento matemático implícito en su desarrollo, bien numérico, magnitudinal, espacial o estadístico, según el caso. Conocimiento que tenían que utilizar adecuadamente y analizar los posibles problemas de su tratamiento. Aunque no era el objetivo de esta actividad, la propia resolución de las situaciones propuestas les llevó, en algunos casos, a verdaderos procesos de aprendizaje matemático, fundamentalmente en el caso de conocimientos estadísticos y espaciales, necesarios para el desarrollo de muchos de los proyectos.

El tiempo dedicado a la realización del proyecto fue de cuatro semanas, en las que en las horas lectivas y de tutoría se dedicaban a tratar los problemas que se iban presentando en cada grupo, bien en la recogida, tratamiento o presentación de la información (fundamentalmente de orden matemático) bien en lo relativo a la organización o puesta en práctica (generalmente de orden metodológico). El esquema de desarrollo del proyecto de investigación fue común para todos y su concreción era acordada con cada grupo:

- Selección del problema de investigación: presentación y delimitación, justificación de su interés y expectativas de resultados.
- Planificación y realización de un plan de actividades: tipo de información necesaria, localización, instrumentos y formas de obtenerla, criterios de selección, temporalidad, distribución del trabajo.
- Elaboración del informe final: descripción del proceso, presentación de la información, análisis de la información, conclusiones y propuestas.
- Análisis del proceso (bajo guión orientativo): modificaciones, problemas detectados, conocimientos matemáticos utilizados, proceso metodológico.

Este último paso es uno de los aspectos claves que hay tener en cuenta, la reflexión en y sobre el proceso, que posibilita explicitar las dificultades y obstáculos abordados, el análisis de los logros alcanzados y la formulación de nuevos interrogantes que abren de nuevo el proceso.

“Con este trabajo hemos aprendido... las pautas a seguir para alcanzar un mayor conocimiento..., también a trabajar en grupo, el valor de la indagación buscando tu propia información, a escuchar y a debatir, incluso a interesarnos por el trabajo que hacían las otras..., en resumen..., hemos aprendido a encadenar la información, a consensuar ideas y a extraer conclusiones... Gracias a esta forma de trabajar, el aprendizaje se ha dado de forma amena y sencilla, sin la simple memorización” (Grupo 2);

“...nos ha permitido conocer otras formas de trabajar en un aula, que creemos que nos puede servir en el futuro, también a entender qué es orientar un proceso de aprendizaje sin intervenir directamente en él” (Grupo 3);

“...hemos aprendido a buscar información, a seleccionarla, a relacionarla y a presentarla de forma interesante” (Grupo 4);

“...nos ha facilitado la comprensión de nuevas formas de aprendizaje que pueden darse en el aula” (Grupo 7);

“En un primer momento, sugieres la idea, la das a conocer en el grupo y al profesor, se plantean otras, se llega a un acuerdo y nos ponemos a trabajar. Profundizas todo lo que quieres y puedes hasta llegar al conocimiento que se crea conveniente sobre el tema, cuanto más información contrastada mayor inquietud por conocer, con la presentación de nuevos problemas y su resolución” (Grupo 10).

Favorecer en los futuros maestros la comprensión del proceso produce un claro incremento en la percepción que tienen ellos de su propia competencia profesional. En consecuencia, influye directamente en el significado de su motivación intrínseca, en el resultado de las estrategias utilizadas y en el enfoque de la evolución promovida (Dart y Clarke, 1991).

Como se percibe de sus análisis, otro dato importante es la interacción en el grupo y entre los grupos para poder contrastar experiencias e informaciones; por ello, todos los grupos tenían información, al principio y al final del proceso, del trabajo desarrollado por cada grupo, los resultados obtenidos, los problemas encontrados en su resolución, el conocimiento trabajado, las conclusiones obtenidas y análisis realizado.

Desde su puesta en marcha, su posterior análisis y meta-análisis se pudieron extraer algunas ideas de lo que significa trabajar desde el entorno de forma integrada y no desde propuestas fragmentadas. Todas estas ideas, son presentadas por cada grupo al final del cuatrimestre en un trabajo síntesis en el que recogen sus conclusiones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, su finalidad, sentido, características, etc. Documento que se revisaba y se devolvía al grupo con los comentarios e indicaciones pertinentes.

Continuamos con el proceso

Un nuevo momento del proceso comenzó con una nueva actividad de análisis presentada y analizada individualmente al final del primer cuatrimestre, revisada y comentada por nosotras y contrastada en grupo al principio del segundo cuatrimestre. En este caso se trata del análisis de una propuesta práctica desarrollada en un curso de Primaria: una descripción pormenorizada del diseño y desarrollo de una unidad didáctica (*¿Qué anuncios vemos en la tele?*) puesta en práctica en un curso de 5º de Primaria.

Para ello, se elaboró de nuevo un guión orientativo para la reflexión sobre el desarrollo de la unidad presentada y que, a su vez, permitía la comparación con el propio proceso seguido en la realización del proyecto, buscando semejanzas, diferencias y problemas en cada caso, tanto en lo relativo al tratamiento del conocimiento matemático como a la organización metodológica. En general, gran parte del grupo detectó las similitudes entre ambos procesos y analizó las condiciones que el contexto imponía en cada caso, tanto en el ámbito metodológico como conceptual.

Esta actividad es muy útil como reguladora del proceso, pues una vez realizados los análisis por alumnos, éstos son revisados uno a uno, lo cual nos permite, por un lado, disponer de una imagen contrastada del nivel de argumentación que presentan, de las ideas elaboradas y detectar confusiones y contradicciones y, por otro lado,

como son devueltos con indicaciones y preguntas, también permite a los alumnos conocer su propia evolución.

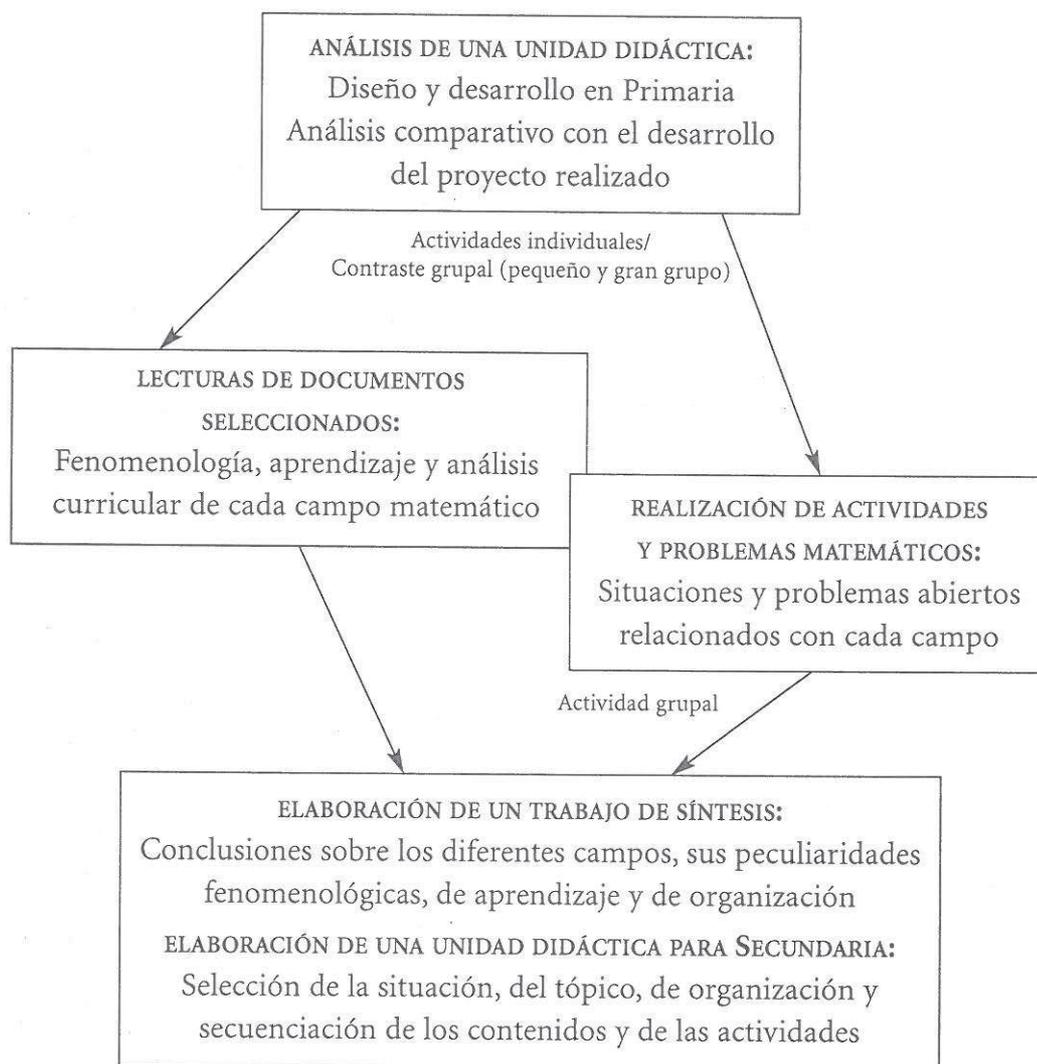
Con esta actividad, sí bien se cerró el tiempo dedicado al ciclo metodológico nos introdujo directamente en la problemática indicada de qué y cuando enseñar.

En el debate realizado, queda una clara pregunta en el aire, ¿es posible un proceso de estas características con niños de Infantil o Primaria? ¿todas las Matemáticas se pueden aprender así? Para buscar alguna respuesta se propuso una nueva secuencia de actividades que nos introducía en la segunda problemática relacionada con el ámbito de investigación "*Qué conocimiento matemático enseñar, cómo organizarlo y cómo secuenciarlo*" (Figura 4).

Con respecto a esta segunda problemática propuesta, el trabajo siguió una dinámica similar pero con instrumentos, actividades y organización diferente. En este caso se trataba de analizar los diferentes campos del conocimiento matemático, su estructura, su organización y su relación con diferentes temáticas del entorno, los posibles problemas en su aprendizaje y, además, realizar y analizar diferentes actividades y situaciones relacionadas con cada campo matemático que podían dar una visión no tan cerrada de las Matemáticas y de las formas de tratarlas en un aula. Ante la gran cantidad de información disponible sobre cada proceso individual y grupal y en cada temática tratada, esta segunda parte del proceso formativo la describiremos más esquemáticamente, dada la limitación de espacio, pero intentaremos presentarla completa en otra ocasión.

La información que era objeto de análisis, individual y grupal, y posteriormente debatida en pequeño y gran grupo, provenía de dos fuentes de distinta naturaleza:

- Una documental, con una selección de documentos y guiones de análisis que trataban diferentes aspectos (fenomenología, análisis curricular, problemas de aprendizaje, etc.), relacionados con cada uno de los campos matemáticos tratados: aritmético, espacial, magnitudinal y probabilístico;



[52]

Figura 4. Secuencia de actividades con relación al *Qué*.

- Una experiencial, mediante la realización de actividades Matemáticas relacionadas con los diferentes campos que se iban tratando y relacionadas con diferentes situaciones del entorno (elaboración de un sistema de numeración; trabajo con planos y escalas y con geoplanos; organización / distribución de un espacio determinado; diseño de mosaicos; situaciones relacionadas con la medida de superficies; diseños de juegos equitativos; etc.).

Este segundo tipo de actividades tenía un doble sentido, por un lado, eran actividades que ellos tenían que realizar y discutir su resolución con sus compañeros y, por otro, se presentaban como "un estudio de casos", en el sentido de que se solicitaba su análisis, a través de un guión, orientado hacia su posible tratamiento en una clase de Primaria (Merseth, 1996; Contreras, 1999).

El análisis y contraste de todas estas informaciones y su nivel de comprensión se iba reflejando, por un lado, en la elaboración de un documento en el que se iban recogiendo los di-

versos aspectos tratados de cada uno de los campos matemáticos; y, por otro, para facilitar su proyección práctica, en la realización de una última actividad que se desarrollaba de forma paralela durante todo este segundo momento del proceso y que contaba con contextos puntuales de seguimiento por nuestra parte. Esta actividad se concretaba en la elaboración de un diseño didáctico, como una adaptación de su propio proyecto de investigación, orientado, esta vez, hacia las aulas de Primaria.

En dicho diseño deberían estar recogidos todos los elementos implicados en su planificación y futuro desarrollo: contextualización, finalidad y sentido del proceso, problema o situación de partida, fuentes de información, materiales y recursos necesarios, organización, análisis de los conocimientos implicados, fundamentalmente matemáticos y sus relaciones con los demás. Pero, en este caso, la propuesta tenía una cierta condición para su desarrollo: en el diseño debía estar claramente definida y caracterizada en su desarrollo, la finalidad tanto de introducir, como de aplicar determinados tópicos matemáticos, según el caso.

Con estas dos producciones, el documento sobre el estudio de los campos matemáticos y la unidad didáctica, llegamos al final del curso y, por tanto, del proceso formativo. Pero aún nos queda un aspecto de vital importancia, evaluar el proceso formativo y sus resultados.

Evaluación del proceso

En un proceso de esta naturaleza, los alumnos ponen en juego sus propias formas de concebir la Educación Matemática, contrastándolas con nuevas informaciones y provocando un proceso continuo de reformulación de las ideas, por lo que es necesario apuntar que la evaluación no es un momento puntual ni terminal, sino que ocupa el papel de reguladora del proceso en todos los momentos de su desarrollo.

Para obtener datos del proceso se han utilizado diferentes instrumentos y procesos de análisis. Las ideas de los implicados se explicitaron, primero, a través de los diferentes guiones de análisis propuestos, que cumplimentaban indivi-

dualmente y posteriormente contrastaban y concluían en pequeño grupo y gran grupo.

Las ideas progresivamente elaboradas y sus proyecciones en "propuestas prácticas" se fueron reflejando en los diferentes trabajos presentados a lo largo del curso que, junto con los instrumentos de observación de las discusiones en pequeño y gran grupo y la frecuencia y calidad de la participación activa en los debates, permitieron evaluar tanto su desarrollo como resultados, desde los criterios establecidos y consensuados previamente.

REFERENCIAS

- AZCÁRATE, P. (1999a): Metodología de enseñanza *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 47-81.
- AZCÁRATE, P. (1999b). Los ámbitos de investigación profesional como organizadores del currículum del profesor. *Profmat99*, Portimao, págs. 121-134.
- AZCÁRATE, P. (2000). El conocimiento profesional, naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*, 8, (12), en prensa.
- AZCÁRATE, P. y CARDEÑOSO, J.M. (1998). La formación inicial de profesores de Matemáticas. *Investigación en la Escuela*, 35, 75-86.
- AZCÁRATE, P. y CARDEÑOSO, J.M. (2000). La resolución de problemas profesionales como eje metodológico en la formación inicial de profesores de Matemáticas. *Actas del IV Simposio sobre el currículum en la Formación Inicial de los Profesores de Primaria y Secundaria de Matemáticas*. Oviedo.
- CARDEÑOSO, J.M.; AZCÁRATE, P.; CUESTA, J. y NAVARRETE, A. (1994). Un proceso de aprendizaje como estrategia de formación de profesores. *El Mundo del Niño. Actas del I Congreso Mundial sobre Educación Infantil y Formación de Educadores*. Málaga, págs. 401-403.
- CONTRERAS, L.C. (1999). El método de casos en la formación de maestros. Una aproximación desde la Educación Matemática. En Carrillo y Climent (Eds). *Modelos de formación de maestros en Matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva.
- DART, B.C. y CLARKE, J.A. (1991). Helping students become better learners: a case study in teacher education. *Higer Education*, 22 (3), 317/335.
- DAY, CH. (1993). La reflexión: una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo profesional. *Tossal*, 2/3, 67-79.
- MERSETH, K.K. (1996). Cases and case meyhods in teacher education. En Sikula, Buttery y Guyton

- (Eds), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: MacMillan.
- MARTÍN DEL POZO, R. (1999). Las materias escolares. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 47-81.
- PORLÁN, R.; AZCÁRATE, P.; MARTÍN, R.; MARTÍN, J. y RIVERO, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores. Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- ROZADA, J.M. (1996). Los tres pilares de la formación: estudiar, reflexionar y actuar. *Investigación en la Escuela*, 29, 7-22.
- SCHÖN, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- SIMON, M.A. (1994). Learning mathematics and learning to teach: learning cycles in mathematics teacher education. *Educational Studies Mathematics*, 26, 71-94.
- ZEICHNER, K.M. (1993). El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 44-49.

SUMMARY

This work reflects a formation strategy developed in the Faculty of Education of the University of Cádiz. Their purpose is to facilitate that the future teachers can know their ideas about the ways of acting in the classroom, the sense of their action and the capacities and mathematical knowledge that it promotes. These ideas will be contrasted with those of their partners and with new information, promoting their elaboration. The described process is a part of a wider strategy in which is analysed the "what" and the "how" of the intervention in the classroom of primary when teaching the mathematical knowledge.

RÉSUMÉ

Ce travail présente une stratégie de formation développée dans la Faculté d'Éducation de l'Université of Cádiz. Son but est faciliter que les futurs professeurs peuvent connaître leurs idées sur les formes d'intervention dans la classe, le sens de leur intervention et les capacités et la connaissance mathématique que ça encourage. Ces idées seront contrastées avec celles de leurs partenaires et avec de nouvelle information, encourageant leur élaboration. Le processus décrit fait partie d'une stratégie plus étendue dans laquelle on analyse comme travailler le « que » et le « comme » de l'intervention dans la classe de primaire quand on enseigne la connaissance mathématique.