

## **ENSEÑAR A ENSEÑAR CIENCIAS EN SECUNDARIA: UN RETO MUY COMPLETO**

NEUS SANMARTÍ I PUIG

### **RESUMEN**

El artículo analiza el proyecto de CCP (Curso de Cualificación Pedagógica) para la formación inicial del profesorado de secundaria en el área de Ciencias de la Naturaleza, que se está aplicando en la Universidad Autónoma de Barcelona (curso 1999-2000). Se discuten los principios que están en la base del proyecto y algunos aspectos relacionados con la organización, el currículo y la metodología, teniendo en cuenta tanto referentes teóricos como algunas opiniones del profesorado, del alumnado y de los tutores y tutoras de los centros de prácticas que lo han aplicado. Este primer análisis pone de manifiesto que dar respuesta al problema de formar profesionalmente al nuevo profesorado de secundaria es algo muy complejo.

### **ABSTRACT**

This paper analyses the CCP project (Master in Pedagogic Qualification) for the initial training of secondary school teachers in science education which is currently implemented at the universitat Autònoma de Barcelona (course 1999-2000). We discuss the bases of the project and some aspects related to organisation, curriculum and methodology. We consider the theoretic references and some opinions of the teachers, the students and the tutors who have applied it at their centres. This first analysis reveals that giving an answer to the problem of educating new secondary school teachers professionally is a very complex goal.

### **PALABRAS CLAVE**

Formación inicial del profesorado, Educación secundaria, Enseñanza de las Ciencias.

### **KEYWORDS**

Pre-service teacher education, Secondary school, Science education.

### **1. INTRODUCCION**

El actual sistema de formación del profesorado de secundaria en España no responde a las necesidades de la profesión. Con esta afirmación sólo constatamos un hecho sabido pero al que no se ha concretado ninguna solución. La LOGSE, en 1990 planteó una renovación de dicha formación, pero diez años después continúa sin ser aplicada. Ello supone mucho tiempo y pone de manifiesto lo indicado en el título de este artículo: enseñar a enseñar en secundaria, en concreto enseñar a enseñar ciencias, es un reto muy complejo. Pero ¿por qué es tan difícil?

En primer lugar, porque es una profesión que podríamos considerar nueva ya que, a pesar de tener una larga tradición, el contexto actual en el que se ejerce ha cambiado

radicalmente. Las necesidades de formación científico-técnicas se han ampliado extraordinariamente y la sociedad demanda cada día más personas mejor preparadas en este ámbito. Y, al mismo tiempo, la ciencia ha pasado a ser un valor cultural, un patrimonio de la humanidad y no sólo de unos pocos.

Pero ello ha comportado que la formación tradicional no sea suficiente para responder a las nuevas demandas. Dicha formación, basada fundamentalmente en el conocimiento de unos saberes disciplinares poco relacionados con el estudio de los fenómenos cotidianos, aprendidos en base a metodologías válidas sólo para alumnos con unas actitudes y aptitudes hacia el estudio muy determinadas, necesita cambios muy profundos. Así, las licenciaturas actuales base de la formación, son muy especializadas. Tampoco están bien consensuados los saberes propios del campo de las *ciencias de la educación* que necesita un enseñante ni el peso que deberían tener en su formación. Y aunque nadie pone en duda la necesidad de unas buenas prácticas profesionales, no hay duda de que es difícil encontrar centros escolares -sí que se encuentran muy buenos enseñantes dispersos- que posibiliten vivir modelos profesionales estimulantes. Todos estos condicionamientos comportan que diseñar una formación eficaz no sea fácil.

En segundo lugar nos encontramos con que la Didáctica de las Ciencias es una área de conocimiento muy joven y que aún se sabe muy poco sobre cómo afrontar la resolución de los problemas de la profesión. Por ejemplo, sabemos poco sobre cuáles son las ideas fundamentales de la ciencia a enseñar, cómo conseguir el llamado *cambio conceptual*, cómo responder a la diversidad de intereses, aptitudes y ritmos de aprendizaje del alumnado, etc. Y también sabemos poco sobre cómo conseguir que los alumnos aprendan una ciencia relevante y de forma significativa en muy pocas horas de clase, cómo resolver el problema de las muchas interrelaciones con otras disciplinas -matemáticas, lenguaje, tecnología...- o cómo aplicar un tipo de actividad de aprendizaje fundamental como es el trabajo experimental.

Pero es más, tal como indican Joshua y Dupin (1993), las *leyes de la didáctica* que se puedan enunciar se referirán más a las cosas que no pueden suceder (constricciones) que a cómo deberían suceder (prescripciones). Las situaciones de enseñanza son tan variadas y los factores de los que depende un aprendizaje son tan diversos que es difícil decidir cuál o cuáles son los más significativos; interactúan de forma que el aprendizaje evoluciona a partir de todos ellos.

Por ello nos encontramos ante una profesión en la que se deben tomar constantemente decisiones sin disponer de 'recetas': es necesario formar a los futuros profesionales en la reflexión que ha de proporcionar criterios para dicha toma de decisiones. Sin duda, hay conocimientos técnicos que pueden mejorar los resultados de un proceso de enseñanza, pero la formación que posibilita ser un 'buen' profesor o profesora es mucho más que dichos conocimientos y afecta tanto al campo de las teorías y técnicas didácticas como al de la ideología. Sin embargo, esta realidad no encaja con el punto de vista tradicional de preparar profesionales, ni responde a las expectativas de los propios estudiantes. Consecuentemente, un diseño de formación de profesores necesita planteamientos muy innovadores para responder a las características específicas de la profesión.

En tercer lugar, es importante tener en cuenta que es la única profesión en que todos los aprendices de ella la conocen fuertemente como usuarios. Todos los futuros profesores

han sido alumnos durante muchos años de su vida, tienen su propia experiencia y han construido puntos de vista acerca de lo que es la ciencia y de lo que es un buen profesional que la enseña. Estos puntos de vista conllevan a menudo que piensen que lo que ha sido bueno para ellos en su aprendizaje es lo bueno para todo tipo de alumnos. Además están acompañados de numerosas rutinas de las que se tiene muy poca conciencia.

Nos encontramos pues que la formación no debe incidir sólo en promover el aprendizaje de contenidos propios de la profesión sino que también, y muy especialmente, debe promover la autoevaluación y autorregulación en relación a las ideas implícitas construidas. Ello no es fácil tanto porque el tiempo de formación inicial es corto, como porque muchas veces las propias clases en la universidad y las que se observan en los centros de secundaria reproducen los modelos ya conocidos (Hewson et al., 1999).

Pero es más. Aún suponiendo que la formación inicial de los profesores haya sido lo más idónea posible, es muy probable que, cuando empiecen a ejercer, se encuentren en situaciones de aula y en ambientes profesionales poco innovadores. Todas las enseñanzas recibidas pueden quedar olvidadas fácilmente si el *habitus* o las *formas de hacer* más o menos implícitas del grupo social donde se trabaja no se corresponden con lo aprendido. Es sabido que los primeros años de ejercicio de la profesión condicionan el futuro de todo enseñante. Por ello, para que la formación inicial de profesores de ciencias tenga éxito, su diseño ha de promover un cambio en las formas de pensar y de actuar que, además, sea suficientemente significativa como para posibilitar que el futuro profesor continúe formándose y no sea asimilado por el sistema.

Estos aspectos son sólo algunos de los condicionantes de la formación de profesores. Tomar conciencia de ellos nos hace comprender que enseñar a ser profesor de ciencias no es una tarea fácil. Para dar respuesta a este problema hay propuestas muy diversas, tanto en relación a la estructura de dicha formación, como a la metodología.

En este artículo analizamos la propuesta de CCP (Curso de Calificación Pedagógica) que se está aplicando en la Universidad Autónoma de Barcelona desde el pasado curso (1999-2000), pero con antecedentes en los cursos de CAP que se empezaron a renovar en el año 1995 para facilitar su transición al futuro CCP. Reflexionamos sobre los principios que han impulsado su diseño y su práctica, las dificultades, los posibles aciertos..., recogiendo algunas voces y prácticas del profesorado, del alumnado y de tutores y tutoras de los centros de prácticas.

## **2. LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS DE SECUNDARIA EN LA UAB: ANTECEDENTES DEL CCP**

Cuando en el año 1995 salió el primer decreto que regulaba el CCP, en la UAB se planteó un proceso de cambio del CAP hacia el nuevo curso. Un intento inicial en el año 1996 de establecer algunas especialidades suprimiendo el CAP, no fue ni entendido ni asumido por los estudiantes, tanto por el incremento del coste del nuevo curso, como por ampliar su duración a un año. Por ello, nos propusimos un cambio mucho más gradual que implicaba tres aspectos:

- Un incremento gradual de las horas reales del CAP respecto a lo que se venía aplicando. Se pasó en 3 años a 150 horas reales, de las cuales 70 eran de prácticas en un centro de secundaria (40 de observación/impartición de clases + 30 de preparación/análisis con el profesor-tutor y con el profesor de didáctica en la universidad).
- Un incremento gradual del coste del curso, de acuerdo con el gobierno de la Generalitat de Catalunya y común a todas las universidades catalanas, que casi ha triplicado el precio inicial.
- La posibilidad de cursar las asignaturas correspondientes al CAP como créditos de libre opción o como asignaturas optativas (en las licenciaturas cuyo plan de estudios las incluyese). Se plantearon dos asignaturas: una de *Fundamentos psicopedagógicos de la educación secundaria* de 4 créditos y otra de didáctica específica, en nuestro caso *Didáctica de la Física y la Química* de 8 créditos, de los cuales 4 eran de prácticas. En la actualidad el 60% de los alumnos del CAP han optado por esta vía; también las cursan buena parte de los estudiantes del CCP.

Paralelamente, de acuerdo con el gobierno de la Generalitat de Catalunya (que diseñó una propuesta de orden reguladora del curso) y conjuntamente con todas las universidades catalanas, se impulsó la organización del CCP, que se impartiría paralelamente a los cursos del CAP para los estudiantes que quisieran optar por este tipo de formación. La única ventaja que obtenían estos estudiantes, además de una mejor formación, era y es la de ser un mérito en las oposiciones (en función de la nota obtenida). En el CCP de la especialidad Ciencias de la Naturaleza de la UAB se matricularon 10 alumnos el primer año (1999-2000) y 19 el segundo (2000-01).

El diseño concreto del curso (Casas *et al.*, 2000) fue el resultado de un proceso de negociación entre las distintas facultades y departamentos universitarios, ya que nadie quería quedar al margen del proyecto. Es, por tanto, un proyecto consensuado, en el que todas las partes tuvieron que ceder algo sin perder un alto grado de coherencia global.

Otro de los aspectos importantes que condicionaron el diseño fue que el profesorado de las didácticas específicas (en nuestro caso de las Ciencias) tenía amplia experiencia como enseñante en centros de secundaria y en la formación permanente del profesorado de dicha etapa. Su interés en que se concretara la organización del curso y el reconocimiento por la universidad de su liderazgo han sido, sin duda, factores que han posibilitado la aplicación del proyecto CCP.

Por último, y no menos importante, cabe destacar que se contaba con un amplio número de profesores de secundaria que habían cursado un Master en Didáctica de las Ciencias, impartido por nuestro departamento. Éste era un factor importante para asegurar la coherencia entre el trabajo en la universidad y en los institutos. Sin embargo, como veremos, el sistema de selección de los tutores no ha permitido colaborar en todos los casos con dichos profesores.

### **3. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DE LA PROPUESTA APLICADA**

Como en todo proyecto de formación, el diseño del CCP aplicado se apoya en unos principios más o menos implícitos. Estos son el resultado de las discusiones entre los profesores que desde hace años trabajamos en la formación de enseñantes, provenientes de distintas áreas de conocimiento vinculadas a la educación (didácticas específicas, psicología, sociología, pedagogía). El acuerdo sobre ellos ha sido relativamente fácil ya que se compartían muchos puntos de vista, aunque el día a día muestra que hay muchas formas de entenderlos y aplicarlos.

Estos principios han actuado como condicionantes en las negociaciones con la Generalitat, con otros departamentos universitarios, con los profesores que querían impartir docencia en el curso, etc. Se relacionan con los tres aspectos siguientes:

- La función del practicum en la formación
- La definición del contenido de las disciplinas del currículum
- La concepción de la formación como un proceso de autorregulación metacognitiva

#### **3.1 La función del practicum en la formación**

Nadie discute la importancia del practicum en la formación del profesorado. Tampoco se duda, en la línea propugnada por Schon (1992,1998), de la necesidad de impulsar, a través del mismo, una reflexión en la acción que posibilite analizar, valorar y reorganizar la intervención educativa. Sin embargo, no está tan consensuada la función de los conocimientos teóricos de las ciencias de la educación, ni cómo deberían interactuar con el conocimiento práctico.

En relación a las concepciones sobre la interrelación entre la teoría didáctica y la práctica en aulas, se han diferenciado tres grandes tipologías (ver Pérez, 1992; Porlán y Rivero, 1998). En este trabajo quisiéramos analizarlas desde el paradigma de reflexión en la acción.

##### **a) El practicum, visto como aplicación de los conocimientos teóricos recibidos**

Desde esta orientación se propugna que, para que la práctica tenga sentido y la reflexión pueda existir, los estudiantes necesitan haber adquirido anteriormente un conjunto de conocimientos que orientarán su acción y el análisis de la misma.

En este modelo, el practicum se sitúa al final del proceso de formación e, incluso, puede estar bastante separado en el tiempo del aprendizaje de los contenidos teóricos (puede, por ejemplo, tener lugar en cursos distintos). Para los promotores de estas soluciones organizativas, no implica que sus propuestas estén fuera del marco teórico de reflexión en la acción, ya que valoran su importancia en todos los periodos de formación. Así, en la fase más académica, la reflexión puede hacerse a través de la discusión sobre su propia experiencia como alumno/a y sobre sus ideas previas sobre la profesión (no en vano todos han pasado por la escuela durante muchos años de su vida) o sobre el análisis de

casos. Y en el practicum siempre será importante analizar qué se observa y qué se hace, desde los marcos teóricos introducidos previamente.

Sin embargo, esta visión de la formación como profesional de la enseñanza supone que se pueden construir nuevos modelos teóricos sin interaccionar con la realidad. La 'realidad' vivida como alumno es distinta de la que se experimenta como enseñante y de hecho se ha transformado en 'teoría'. Por ello, el estudiante no dispondrá de hechos que cuestionen sus representaciones, ni que faciliten la discusión con otros compañeros y con el profesorado. Su posible cambio conceptual en la formación 'teórica' se supone que provendrá sólo de la posible racionalidad de los nuevos puntos de vista aportados por el profesorado y de su capacidad de persuasión, cuando sabemos que el proceso de aprender es mucho más complejo, especialmente cuando se trata de una profesión sobre la que todos tienen sus propias ideas y experiencias.

#### **b) El practicum visto como fuente de datos que han de permitir generar conocimientos**

Desde este modelo, que podríamos llamar de 'descubrimiento', se propugna que el conocimiento teórico se deriva de la reflexión sobre la acción. En esta visión el practicum es el eje de la formación de los futuros profesores, y sólo este conocimiento se considera importante.

Esta orientación empirista y artesanal de la profesión defiende que a enseñar se aprende a partir de la experiencia (si se tienen conocimientos de la materia a enseñar). Se presupone que la práctica genera reflexión, innovación y cambio, especialmente si el aprendiz 'practica' con profesionales expertos, innovadores y reflexivos, y que las 'teorías' sirven poco para enseñar.

En este caso, la reflexión es entendida como un análisis de lo que ha sucedido y una propuesta de alternativas basada en el llamado 'ensayo-error-ensayo'. Desde este punto de vista, cada profesional debe redescubrir el conocimiento didáctico acumulado en la investigación teórico-práctica, por lo que siempre se empieza desde el mismo punto de partida y los avances son muy lentos. Es como si un físico quisiera redescubrir personalmente los conocimientos actuales de su campo, sin buscar conocer los saberes que otros generaron. Ante esta visión sobre cómo se aprende la profesión, muy generalizada entre los profesores en activo, no es de extrañar que la enseñanza de las ciencias evolucione tan lentamente y tan poco significativamente.

#### **c) El practicum visto como proceso dialéctico entre teoría-práctica.**

Desde esta visión se propugna que, para su formación, es importante que el estudiante viva situaciones experimentales, que reflexione sobre ellas en función de marcos teóricos conscientes y que genere nuevas experiencias educativas. Y, al mismo tiempo, que esta práctica le sirva para revisar sus concepciones teóricas, hacerlas evolucionar y construir nuevos puntos de vista (Pérez, 1998).

Es decir, una práctica a partir de la cual se pueda reflexionar sobre los modelos implícitos que se tienen y se aplican, tanto de la ciencia como de su enseñanza y de su aprendizaje. Desde este punto de vista *la teoría informa y transforma la práctica, al*

*informar y transformar las maneras en que la práctica se experimenta y se entiende* (Carr y Kemmis, 1988).

Aunque esta visión podría interpretarse como un camino que va de la teoría a la práctica, es importante verla como un proceso dialéctico ya que el análisis de la práctica es el que posibilita la construcción de nuevos modelos teóricos. En su génesis son fundamentales las interacciones entre profesores (de la universidad y tutores) y estudiantes, entre los mismos estudiantes e incluso entre todo el grupo que aprende -todos los que actúan como profesores o como alumnos- ya que el aprendizaje es fundamentalmente un proceso de reconstrucción social (Pérez, 1992). Es decir, de acuerdo con la crítica que Liston y Zeichner (1993) hacen del modelo de reflexión en la acción de Schon -muy centrado en el cambio individual- es importante tener en cuenta la dimensión colectiva de dicho cambio.

En esta orientación el aprendizaje profesional se entiende como un proceso que no empieza con el conocimiento teórico o con el práctico, sino que ambos saberes se construyen a lo largo del tiempo, interrelacionándose desde el inicio del proceso de formación y constituyendo de hecho un mismo tipo de conocimiento (Mellado y Gonzáles, 2000). Cualquier práctica responde a un marco teórico, generalmente implícito, y cualquier forma de mirar la práctica depende del modelo teórico según el cual se escogen y analizan los datos.

En nuestra universidad hay un gran consenso hacia este último punto de vista sobre la función del practicum en la formación inicial del profesorado. Partimos de experiencias en las que los profesores o profesoras de didáctica específica son al mismo tiempo profesores o profesoras de la disciplina en un centro de secundaria, a cuyas clases asisten los futuros enseñantes y son preparadas y analizadas conjuntamente (Benejam, 1993). En el marco del CCP hemos querido que esta interrelación se mantuviera, contando con una buena colaboración de los tutores y tutoras, por lo que el curso se ha organizado en base a:

- *Distribuir el practicum a lo largo del curso.* Los estudiantes tienen el primer contacto con la escuela a comienzos del curso, cuando pasan 15 días a tiempo completo conociendo ‘su’ centro, los alumnos y el profesorado; en este periodo se plantean las primeras preguntas o problemas sobre los que habrán de profundizar y acuerdan los temas que habrán de enseñar más adelante. Posteriormente, asisten un día a la semana al instituto para seguir la evolución de los alumnos, discutir con el tutor o tutora su programación y colaborar en la realización de actividades de enseñanza. Finalmente, en la segunda parte del curso están 6 semanas más en la escuela a tiempo completo, impartiendo los temas que han preparado y colaborando con el profesorado del curso en todo lo que pueda favorecer su formación. Algunas de sus clases son filmadas, para analizarlas en la parte final del curso.

- *Concretar el programa de las asignaturas del CCP en función del practicum.* Se perfilan muchos contenidos tras la estancia de los estudiantes en los centros escolares. Es decir, en clase se introducen conocimientos que posibiliten analizar y comprender los problemas con los que se encuentran y tener criterios para tomar decisiones.

- *Establecer una buena coordinación con los tutores y tutoras.* Se intenta que haya la máxima coherencia entre las reflexiones que se promueven en la universidad y en los centros de prácticas. Por ello son importantes las reuniones de coordinación en las que se

vayan poniendo en común los distintos puntos de vista y, sobretodo, que por ambas partes se privilegien los puntos de vista comunes antes que los que se pueda divergir.

- *Plantear una asignatura para interrelacionar los inputs que los estudiantes reciben.* Aunque haya consenso en muchos aspectos y temáticas, siempre habrá formas de hablar distintas entre el profesorado y, para los que aprenden, puede ser difícil reconocer que se está dentro de un mismo marco teórico-práctico. Por ello es importante que un profesor del curso ayude a establecer puentes entre las distintas asignaturas, tanto para los estudiantes como para los propios profesores. En nuestra programación el profesor/a de esa asignatura, que hemos llamado *Diseño, análisis y evaluación de unidades didácticas* es al mismo tiempo el coordinador del curso y la persona que se relaciona con los tutores; es del Área de Didáctica de las Ciencias.

- *Promover una actitud investigadora* (Gimeno, 1983) *entorno al ejercicio de la profesión.* Este aspecto resulta fundamental para evitar caer en la búsqueda de soluciones simplistas a los problemas o pautas de buenas o malas actuaciones. En nuestro caso, además de intentar que la metodología de las diferentes asignaturas favorezca el planteamiento de interrogantes y el análisis de la realidad, cada estudiante debe realizar una pequeña investigación, a partir de un problema o pregunta de los planteados. Esta investigación la orienta el profesor o profesora del curso más afín al tema objeto de estudio, y sus resultados se presentan públicamente ante el resto de compañeros de la clase y del profesorado del curso.

No hay duda de que la concreción de la relación teoría-práctica en el diseño del currículo del alumnado y su aplicación genera tanto dificultades como valoraciones positivas, y se identifican aspectos fácilmente mejorables y otros no tanto. Algunos datos y reflexiones son:

- A los estudiantes les cuesta ‘entrar’ en el planteamiento del curso. No están acostumbrados a formular preguntas, ni a discutir ni a dialogar en una clase universitaria. Vienen a que se les diga cómo enseñar ciencias y se encuentran con que se les hace reflexionar, expresar sus puntos de vista, reconocer la complejidad del problema. Sus comentarios en los primeros meses del curso son: “*Sólo nos vais haciendo ver lo que no hemos de hacer, pero nadie nos dice qué hemos de hacer para ser buenos profesores*”, “*No estamos acostumbrados a que se nos pregunte tanto, a que se nos haga explicar nuestras opiniones*”, “*No creía que esto de enseñar fuera tan complicado*” (opiniones recogidas en sesiones de valoración de la marcha del curso).

- En cambio, al final del curso la valoración de la forma de trabajo fue alta. Los estudiantes opinaron que “*Nos hemos sentido tratados como personas cuya opinión cuenta*”, “*Esta posibilidad de participar ha hecho que por primera vez haya visto y experimentado otra forma de aprender que me ha parecido muy estimulante. Me he sentido adulta*”, “*No sé si seré capaz de ser una buena profesora, pero durante este curso he tenido la ocasión de entrar en una forma de aprender de la que no tenía ni idea*”. Es interesante destacar que muchas de las opiniones expresadas se referían a aspectos ‘afectivos’ y actitudinales relacionados con su cambio de percepción sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.



– Los estudiantes y profesores del curso valoraron positivamente la distribución del practicum, a pesar de la dedicación que supuso. Consideraron que el primer periodo debería alargarse (el primer año fue sólo de una semana). Los tutores en principio prefieren unas practicas más compactas, en un sólo periodo del año, pero están de acuerdo en el interés ‘teórico’ de un seguimiento más continuado. Sin embargo, valoran la dificultad de conseguir que sea útil el día semanal de asistencia a la escuela por la dificultad, en algunos casos, de encontrar un espacio de tiempo para hablar con el alumnado y de prever actividades que puedan ser interesantes para su formación. Por parte de los profesores del CCP también se constató la dificultad de integrar las experiencias y problemas semanales de los estudiantes en las distintas clases y, consecuentemente, la necesidad de encontrar nuevas vías para concretar dicha interrelación.

– El sistema de selección de los tutores dificultó el ‘encuentro’ entre las reflexiones que se hacían en la universidad y la acción en los centros. La selección la hizo la administración educativa en función de un baremo que primaba la formación y la innovación didáctica pero, en algunos casos, no nos conocíamos mutuamente por lo que fue necesario allanar reticencias y negociar los puntos de vista sobre la función del practicum y el tipo de actividades de formación que podrían o deberían llevar a cabo los estudiantes. No hay duda de que profesores y tutores también hemos de aprender a trabajar conjuntamente y de que ello requiere tiempo y formación teórico-práctica.

– Los tutores mejor valorados por los estudiantes fueron, por un lado, los que tenían una muy buena formación en didáctica de las ciencias y, por otro, los que consideraron que aprendieron de sus alumnos practicantes. Los primeros, porque sus reflexiones y consejos fueron valorados como muy formativos y útiles; y los segundos, porque los estudiantes se consideraron muy estimulados, pudieron ‘crear’ e innovar, y comprobar que sus tutores incorporaban a su práctica algunas de sus propuestas.

– En cambio, los tutores que ‘dejaron hacer’ sin demasiado entusiasmo fueron los peor valorados. Sin embargo, conviene tener en cuenta que la valoración fue ‘recíproca’: buena parte de los tutores peor valorados también valoraron menos a sus alumnos. Es decir, se produce claramente un proceso sinérgico, con lo cual es difícil poder identificar causas y consecuencias. Así, ante unos alumnos menos imaginativos o con una actitud más pasiva o con poco ‘arte’ natural, los tutores tienden a estimularlos menos y viceversa.

– La función del coordinador/a del CCP es clave, tanto en la coordinación entre asignaturas, como con los tutores del curso y con el seguimiento de los estudiantes. Es fundamental para ayudar a los estudiantes a valorar y reinterpretar aspectos introducidos por otros profesores a los que no les ‘ven el sentido’. Y también para favorecer las relaciones entre los profesores y para ‘conectar’ con los tutores. Hemos podido comprobar cómo profesores o tutores son más ‘comprendidos’ por los estudiantes tras la intervención de la coordinadora y viceversa. Es una tarea que requiere tiempo y dedicación y que difícilmente es reconocida en nuestras universidades si no se transforma en ‘créditos’ que se incluyan en un plan docente. Pero, desde la experiencia del primer año de CCP, valoramos que es más importante que muchas de las horas de clase tradicionales.

– Los estudiantes valoraron muy positivamente la realización de su trabajo de investigación, a pesar del estrés que supuso realizarlo y presentarlo públicamente. Sin excepción, consideraron que debía continuar realizándose y que, en todo caso, se podía

mejorar su planificación. Los temas sobre los que investigaron fueron muy variados: una buena parte se refirió al análisis de algún aspecto de su propia práctica, mientras que otros prefirieron profundizar en cuestiones educativas más globales. La calidad de los trabajos fue diversa, aunque todos hicieron alguna aportación de interés. Seguramente en próximos años, cuando haya más alumnos en el curso, sería conveniente proponer ‘líneas de investigación’ para evitar la dispersión de temáticas.

– Un factor muy importante a tener en cuenta son los valores e ideología de partida de los estudiantes. Sorprende, en parte de ellos y ellas, su poco o nulo interés por temas que les suena a ‘política’, la no lectura de periódicos, sus comportamientos y opiniones en relación a problemas ambientales o con la educación en el campo de los valores... Ello comporta que les cueste aceptar un planteamiento de su formación crítico en relación a las estructuras sociales y a los valores dominantes. Y, al mismo tiempo, la discusión entorno a dichos valores conlleva, en algunos casos, que consideren que sus puntos de vista no son valorados y que es mejor no manifestarlos.

En una profesión como la enseñanza no se puede dejar de profundizar en los valores implícitos en toda actuación, pero es algo nada fácil. A menudo se considera que enseñar ciencias es algo al margen de las ideologías, pero reflexionar sobre la ciencia, la función social de su enseñanza, la evaluación, la atención a la diversidad, la cooperación, etc., implica cuestionar valores y actitudes sin caer en el ‘adoctrinamiento’. Una pregunta queda en el aire: ¿hasta qué punto dichos valores y actitudes deberían condicionar la selección de los estudiantes considerados como más idóneos para el ejercicio de la profesión?

### **3.2 Definición del contenido de las disciplinas del currículum**

Uno de los problemas que a menudo nos encontramos cuando se quiere definir un currículum de formación del profesorado es la delimitación del contenido de las distintas disciplinas. La tradicional discusión sobre cuál es el espacio de cada área de conocimiento conduce a menudo más a un reparto de horas que no a una discusión en profundidad acerca de cuál es la aportación fundamental de las áreas a la formación de los futuros enseñantes.

Además del practicum, habitualmente los currículos de formación de enseñantes se dividen en tres grandes bloques: los contenidos propios del área a enseñar, los contenidos psico-socio-pedagógicos de carácter general y los contenidos propios de la didáctica específica.

Esta división y concepción de las áreas conduce a considerar que los conocimientos de los dos primeros bloques han de impartirse necesariamente antes del tercero, ya que son su fundamento. Pero ello conlleva a que la relación con el objeto de los estudios -aprender a ejercer la profesión de enseñante- sea lejana y, consecuentemente, a menudo los estudiantes no encuentran sentido a muchos de los contenidos o los consideran teóricos y poco útiles.

Detrás de esta visión del currículum hay muchos implícitos que conviene cuestionar. En este trabajo nos interesa incidir en dos de ellos que consideramos relevantes en relación al objetivo de un curso de estas características -capacitar a unas personas para enseñar ciencias en la secundaria actual- y cuyo análisis debiera ser compartido por el conjunto del

profesorado: en relación a la concepción sobre los contenidos del Área de Didáctica de las Ciencias y en relación a la concepción de las necesidades de formación de los futuros enseñantes de secundaria.

### **a) En relación a la concepción sobre los contenidos del Área de Didáctica de las Ciencias**

La concepción a cerca de la disciplina Didáctica de las Ciencias, del objeto de su estudio y de los modelos que genera, ha ido evolucionando a través de los años, debido tanto a los cambios en las demandas educativas de la sociedad, como al avance en el conocimiento sobre qué se entiende por enseñar y aprender ciencias.

Así, por ejemplo, inicialmente se pensaba (y aun se piensa) que *bastaba con saber la materia* (Hernández y Sancho, 1989) y que los conocimientos didácticos los generaba sólo la experiencia. También se desarrolló una visión de la didáctica como *recurso para enseñar* que se aplicaba en las asignaturas de *Química y su didáctica* o similares. Actualmente la concepción sobre la *Didáctica de las Ciencias* -Science Education en el mundo anglosajón- es mucho más compleja (ver, por ejemplo, la revisión de Gil *et al.*, 2000). Engloba el análisis de los problemas relacionados con la selección de contenidos y su adecuación -transposición didáctica- a las distintas edades, con el análisis de las dificultades y condiciones para su aprendizaje, y con el diseño, selección y organización de las actividades de aprendizaje y de evaluación en distintos contextos y niveles educativos. En la definición de sus modelos teóricos se interrelacionan conceptos y teorías provenientes de la epistemología de las ciencias, de la psicología, de la pedagogía, de las teorías de la comunicación, de la sociología, etc. (Furió *et al.*, 1992).

Las distintas visiones se han sucedido muy rápidamente en las últimas décadas y, sin duda, condicionan no sólo qué se enseña en esta disciplina sino también el diseño y organización del currículo de formación de profesores. Desde esta perspectiva, las asignaturas de *Didáctica de las Ciencias*, si son coherentes con los programas actuales de investigación, incorporan conocimientos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos... y, por lo tanto, en una formación inicial básica buena parte de estos conocimientos se aprenden integrados.

### **b) En relación a las necesidades de formación de los futuros enseñantes de secundaria**

Tradicionalmente se ha considerado que el objetivo de formación de un profesor de Física y Química de secundaria es el de capacitarlo sólo para enseñar dichas disciplinas a estudiantes que luego cursarán estudios universitarios; pero esta concepción ha cambiado radicalmente. La progresiva democratización del sistema educativo en todos los países ha comportado un cambio en las finalidades del trabajo de un enseñante, cambio que se traduce en unas nuevas funciones. Si analizamos las características de éstas podemos reconocer tres campos de actuación:

– Formar parte de un centro y de un grupo de profesores con los que colaborará en la elaboración y aplicación de un proyecto educativo global y de un proyecto curricular de área. Por ello habrá de aprender a plantear y discutir propuestas educativas globales y coherentes, a trabajar en equipo y a tomar responsabilidades participando en comisiones, coordinando niveles educativos, etc.

– Enseñar conocimientos del área científica a alumnos con aptitudes y actitudes muy diversas, con la finalidad de favorecer en la mayoría un aprendizaje relevante y significativo de formas de explicar el mundo propias de la ciencia, y a una minoría más seleccionada (pero mucho más amplia que antes), enseñarles contenidos de su especialidad -Física y Química en nuestro caso- que necesitarán para continuar estudios universitarios y/o profesionales.

– Responsabilizarse de la tutoría y orientación de un grupo de alumnos, velar por su progreso cultural y humano, estimularlos hacia el estudio y al desarrollo de valores democráticos, relacionarse con sus familiares, orientarlos hacia estudios futuros, etc. Es decir, en el contexto actual, un profesor de Física y Química no sólo tiene la función de conseguir que sus alumnos aprendan los contenidos de estas disciplinas, sino que también ha de estar capacitado para orientarles en su proceso de construcción personal.

Si se coincide en que todo profesor o profesora deberá ejercer estas funciones, su currículo de formación debiera estar orientado a promover el desarrollo de capacidades para ser competente en ellas. Por ello, valoramos que, en el contexto legislativo actual, es primordial que el currículo se oriente a estos aprendizajes, delimitando qué áreas de conocimiento pueden favorecer dicha capacitación y en qué aspectos es necesaria una aproximación interdisciplinar.

Por ejemplo, el problema de la atención a la diversidad del alumnado puede ser analizado desde dos vertientes: por un lado, desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en el aula con un grupo heterogéneo y, por otro, desde la enseñanza-aprendizaje de competencias transversales que un centro deberá promover a través de diversas formas organizativas, a veces en contextos distintos de los del grupo-clase tradicional. En la estructura del currículo del CCP que se aplica en la UAB se ha acordado que el desarrollo de capacidades en relación a la primera aproximación al problema es competencia de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias, mientras que la segunda se trabaja desde las áreas del bloque de psico-socio-pedagogía.

Valoramos, pues, que en un periodo de formación inicial hay que vincular fuertemente el contenido de las disciplinas al análisis de los problemas que encontrarán los futuros enseñantes en el ejercicio profesional y, consecuentemente, a profundizar en los criterios asociados a la toma de decisiones. Ello ha conllevado en nuestro caso a cuatro consecuencias importantes:

– En primer lugar, se ha roto con la visión tradicional de asignaturas más teóricas y generalistas, y asignaturas más vinculadas al conocimiento práctico y, en cambio, se reconoce que todas las disciplinas son teóricas y prácticas a la vez (o lo deberían ser). Es decir, todas tienen que referirse a problemas del ejercicio profesional y vincularse, como se ha indicado, al análisis de dichos problemas y a la toma de decisiones. Así, por ejemplo, problemas sobre cómo aprender a participar en un colectivo que diseña un proyecto educativo de centro o aprender a seleccionar los contenidos a enseñar del área en la que un estudiante se especializa requieren ambos una formación teórico-práctica. No hay asignaturas más orientadas a la reflexión general y otras más relacionadas con la práctica concreta; todas deben reunir el doble punto de vista. En nuestra experiencia, el profesor de la asignatura de *Tutoría y atención a la diversidad* es químico y psicólogo, y enseña

ciencias en un centro de secundaria. Y los estudiantes han investigado problemas referidos a situaciones de ‘centro’ o ‘tutoriales’ y de ‘enseñanza de la disciplina’.

– En segundo lugar, se ha intentado concretar qué tipo de problemas se analizarán con carácter prioritario en cada asignatura y cuáles son fuertemente interdisciplinares y requieren ser estudiados desde distintos puntos de vista. Este punto es especialmente importante para evitar repeticiones inútiles que desorienten al alumnado. Ello implica que los distintos departamentos involucrados en la formación del profesorado (y muy especialmente los profesores del curso) han consensuado su campo específico de formación y conocido el de los demás con la finalidad, siempre que sea necesario, de establecer puentes entre conocimientos. Por ejemplo, en nuestro currículo los temas relacionados con la organización global de un centro y la participación del profesorado en la gestión son analizados desde una asignatura de *Organización escolar*, y el currículo de la materia a enseñar son estudiados desde una asignatura de didáctica específica.

En función del currículo legislado y de las negociaciones entre los departamentos de nuestra universidad interesados en participar en los nuevos estudios, se llegó a un acuerdo de distribución de los contenidos en bloques tal como muestra la tabla siguiente:

Bloque A: Contenidos psico-socio-pedagógicos (p.s.p)	14 créditos
Bloque B: Didácticas específicas (d.e.)	18 créditos
Bloque C: Complementos de formación (c.f.)	9 créditos
Bloque D: Practicum	20 créditos

Pero lo más importante no han sido las asignaturas y los departamentos que las imparten, sino el consenso entre la mayoría de profesores acerca de la finalidad de su docencia en el marco del curso. Así, por ejemplo, el profesor del Departamento de Física que impartió la asignatura de *Física para la educación secundaria* del bloque de *Complementos de formación*, orientó su programa hacia el análisis y estudio de los conceptos nucleares de la disciplina y de su relevancia en la interpretación de fenómenos cotidianos. En nuestra experiencia, siempre que se ha llegado al consenso, las asignaturas han sido bien valoradas por los estudiantes.

– En tercer lugar, como hay temáticas cuyo estudio requiere una aproximación desde muchos puntos de vista difícilmente separables, se ha optado por el planteamiento de sesiones de trabajo interdisciplinares, en las que los problemas se analizan a través de otras técnicas de trabajo, con la participación de los distintos profesores involucrados. Por ejemplo, en relación al estudio del problema del fracaso escolar es imprescindible interrelacionar aspectos sociológicos, psicológicos, de organización escolar, del currículo de la disciplina a enseñar... Por ello, además de trabajarlo en distintas asignaturas, se profundiza en módulos horarios comunes, utilizando ‘mesas redondas’ en la que participan

los profesores del curso o un ponente invitado, padres o madres, alumnos de secundaria, técnicos del ayuntamiento o de la administración, etc.

Para facilitar las interrelaciones entre cada bloque de asignaturas, se confeccionó un horario en el que cada día las materias impartidas correspondían al mismo bloque. El cuadro siguiente muestra un horario ‘tipo’ con 5 horas diarias de clase:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Bloque A	Bloque B	Sesión interdisciplinar	Bloque C	Bloque D

En nuestra experiencia, las sesiones de trabajo interdisciplinar, cuando han estado bien organizadas, han sido muy bien valoradas por los estudiantes y por los propios profesores. Los alumnos han apreciado *“poder escuchar cómo los profesores exponen sus puntos de vista distintos y los confrontan”, “poder preguntar la misma pregunta a profesores distintos al mismo tiempo”*... Para los profesores ha sido una ocasión *“para conocer puntos de vista de los compañeros y compañeras”, “darte cuenta de formas de conceptualizar y de hablar sobre el tema objeto de debate”, “tener más elementos para después, en la propia asignatura, establecer puentes con lo que se habla en otras”*... El inconveniente más importante es *“la dificultad del profesorado para encontrarse y planificar conjuntamente cada sesión”*. En la práctica, cada sesión ha sido organizada por un profesor, pero todos han participado activamente.

– En cuarto y último lugar, tanto la formulación de los problemas objeto de estudio como los criterios vinculados a la toma de decisiones para poder actuar deben (o deberían) estar correlacionados con aquello que los estudiantes identifican a través del practicum como importante y posible. Ello conlleva, tal como hemos visto en el punto anterior, que el practicum no se contemple como un campo de aplicación de contenidos teóricos introducidos con anterioridad, sino como el punto de partida que posibilita plantear problemas, recoger datos, experimentar... Y no sólo en relación a la enseñanza de los contenidos de la especialidad, sino a todas las problemáticas en las que un profesor debe tomar decisiones y actuar.

Ciertamente, esta aproximación requiere un cambio que a los profesores nos es difícil. El programa, su ‘lógica’, condiciona mucho y es difícil recoger los problemas de los alumnos, diversos y divergentes en relación a lo que se ha previsto. Pero consideramos que es una línea de trabajo muy válida en la que hace falta profundizar más y desarrollar habilidades.

### 3.3 La concepción de la formación como un proceso de autorregulación metacognitiva

En los últimos años se están realizando interesantes propuestas que plantean la formación del profesorado, básicamente, como un proceso de cambio conceptual acerca de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias (Gunstone y Northfield, 1994; Gess-Newsome y Lederman, 1993, 1995; Northfield et al. 1996). Como se ha indicado, los futuros profesores tienden a pensar y actuar en función de los enfoques didácticos que consideran que fueron los mejores para su propio aprendizaje o los que hubieran preferido

(Valcárcel *et al.*, 1990) sin pensar que muchos otros estudiantes fracasaron y no llegaron ni a interesarse por el conocimiento científico. Su pensamiento es intuitivo y no reflexivo, por lo que un componente muy importante de la formación de los futuros profesores de ciencias es conseguir explicitar los numerosos implícitos. Por ejemplo, una estudiante, al comentar cómo actuar cuando un alumno resuelve mal un problema, espontáneamente dice que le diría “*te quedarás por la tarde*”, ya que a ella esta amenaza le ‘funcionaba’. Discutir esta opinión implica tomar conciencia y redefinir el papel de la evaluación y del error en el aprendizaje (Astolfi, 1999), analizar aspectos a tener en cuenta si se quiere ayudar a los alumnos a superar sus dificultades, profundizar en los componentes afectivos de todo aprendizaje y en cómo cada alumno reacciona de forma diversa ante un mismo ‘castigo’, conocer qué se sabe sobre la resolución de problemas en Física y Química, ser capaz de proponer otro tipo de comportamiento como profesora, etc. Y al mismo tiempo es importante que reconozca por qué ha dado esta opinión y hasta qué punto ha opinado generalizando a partir de su experiencia sin tener en cuenta referentes teóricos sobre estas temáticas.

En el ejercicio de la profesión de enseñante se interrelacionan factores derivados de componentes científicos (los relacionados con el qué y el por qué de la actuación), técnicos (no hay duda de que la enseñanza es una ciencia aplicada), personales (el arte de cada enseñante) e ideológicos. Pero los cambios no son fáciles. Implica reconstruir críticamente los propios puntos de vista sobre la enseñanza, sobre el aprendizaje y muy especialmente sobre la evaluación (Sanmartí, 2000). Comporta no sólo regular las concepciones, sino también la actuación, las emociones y los valores. Ello tiene altos costes cognitivos y afectivos, y se requiere un elevado grado de conciencia y equilibrio emocional para llegar a ser capaz de autorregularse.

Estos planteamientos entroncan con el *modelo crítico de formación del profesorado* (Kemmis, 1999) centrado en el desarrollo de las capacidades que puedan ayudar a los futuros enseñantes a tomar decisiones sobre las situaciones con las que se encontrará. Es importante poner el acento en el componente de *reflexión crítica* en y sobre la acción. Ello implica reconocer que el mundo de la experiencia está repleto de valores, intereses, connotaciones, ideología (Pérez, 1992), los cuales son fundamentales en la toma de decisiones en la actividad educativa.

Una regulación de orden metacognitivo necesita de situaciones interactivas. Es decir, se considera que el cambio o la evolución en los significados sólo tiene lugar si los protagonistas, a partir del contraste entre sus formas de pensar y de actuar y las de los demás, son capaces de identificar sus propios puntos de vista, valorarlos críticamente en el marco del contexto social en que se han construido, reconocer qué piensan los demás y en qué pueden cambiar los propios, planificar como cambiarlos y cómo poner en práctica junto con los demás las nuevas representaciones, evaluar la nueva práctica, etc. (García y Angulo, 1996).

La aceptación de nuevos puntos de vista y de nuevas prácticas pasa, más que por la racionalización de las ventajas de las nuevas ideas, por la percepción de emociones favorables al cambio. Tanto la autorregulación consciente como la basada en la adquisición de nuevas rutinas depende de los valores dominantes y del clima creado en el grupo-clase o por el grupo de profesores del centro en el que se realizan las prácticas. También son factores importantes el grado de autoestima de cada estudiante, su percepción sobre cómo

lo ‘ven’ los demás, su satisfacción personal al reconocer sus aprendizajes, etc. Por ello, es tan importante una buena gestión del grupo-clase del CQP y que se promueva la formación de un grupo donde no haya miedo en decir lo que se piensa y donde los distintos componentes se ayuden mutuamente.

Consecuentemente, todo proceso de cambio debe ir acompañado de la preservación de la autoestima del futuro profesor o profesora. Ello implica no sólo identificar aquello en lo que se debe cambiar, innovar, sino también los aspectos que se deberían preservar, y las intuiciones que conviene potenciar (Copello y Sanmartí, 2001). El proceso de formación debe proteger y potenciar la capacidad de los estudiantes para tolerar los sentimientos que genera el aprendizaje. De nada sirve dedicar tiempo y esfuerzo a enseñarles cómo enseñar si, al mismo tiempo, les enseñamos a tener miedo de aprender, por muy inadvertidamente que sea (Hugo, 1999).

En resumen, un modelo de formación de enseñantes debe forzosamente promover que todos los estudiantes construyan un sistema efectivo de autorregulación y adquieran la mayor autonomía posible que oriente no sólo su proceso de formación inicial, sino también su formación permanente. Se trata de conseguir que el futuro profesor sea gestor de su propia práctica (Gimeno, 1988), que aprenda a aprender a lo largo de toda su vida profesional.

#### 4. UNAS REFLEXIONES FINALES

En estas páginas se ha intentado describir y argumentar algunas de las bases del proyecto de formación de profesores de secundaria que se ha empezado a aplicar en el marco de la UAB. Como todo proyecto, además de un marco teórico, se fundamenta en unas personas que lo pueden llevar a cabo y en una estructura organizativa que le da soporte. Es decir, es posible que, en otro contexto, algunos de los planteamientos y prácticas que aquí se han expuesto no sean ni posibles de aplicar, ni relevantes en relación a posibles resultados. Consecuentemente valoramos que:

- Una propuesta coherente y autoexigente requiere la asunción activa de los planteamientos o principios por parte de un núcleo de personas. En general, toda empresa, todo proyecto, ha de disponer de un grupo que lo lidere, que lo fundamente y argumente ante muy distintos órganos de la institución que lo acoge. Es decir, sin la ilusión y un mínimo de competencia de un grupo, es difícil que concrete una propuesta con cierta garantía de éxito.

En el marco de nuestra sociedad, un proyecto de este tipo requiere una elevada capacidad de negociación por parte de todas las instituciones y personas afectadas, que son muy diversas en procedencia, en formación y en intereses. En pocos casos se da tanta complejidad: administración educativa (gobierno del estado y autonómico), diversidad de departamentos universitarios (10 en nuestro caso), instituciones universitarias implicadas (facultades de Educación y de Ciencias, ICE, Estudios de tercer ciclo), diferentes niveles (es una combinación de estudios de segundo y tercer ciclo), profesorado de universidad, asociado -activo en centros de secundaria-, tutores, etc. Por ello, es tan importante discutir y consensuar la finalidad de la formación, qué se quiere conseguir. A partir de esto, cabe



todo tipo de negociaciones sobre cuántos créditos y quienes lo imparten y sobre quién organiza y quién coordina.

- Al constituir el CCP unos estudios nuevos, tiene la ventaja de poder pensarlos sin excesivos condicionamientos previos. Pero al mismo tiempo, se alimentan de la experiencia y conocimientos de profesores que ya han trabajado ampliamente en la formación del profesorado. Son condiciones que posibilitan la innovación si se saben aprovechar.

- El hecho de ser un curso post-licenciatura (al menos en buena parte) tiene ventajas e inconvenientes. Es un inconveniente, tal como muestran todos los estudios (Hewson *et al.*, 1999), ya que las formas de enseñar y evaluar las disciplinas que han cursado los estudiantes en su licenciatura son poco coherentes con las reflexiones que se pueden hacer sobre qué y cómo enseñar y evaluar. Es sabido que las prácticas de los profesores reproducen más el qué y el cómo han aprendido que no lo que se les ha dicho sobre qué y cómo enseñar (Gimeno y Fernández, 1980). Pero es una ventaja concentrar en un curso la formación profesional, ya que posibilita planificar y aplicar un diseño coherente, al haber menos profesores afectados y poder promover un mayor grado de compartición de los objetivos y una mejor coordinación.

- Es importante tener presente que el CCP es sólo un inicio al proceso de formación, que debería continuar a lo largo del ejercicio profesional. No se puede pretender enseñarlo todo en un año, sino más bien conseguir que los futuros profesores y profesoras sean capaces de continuar formándose, de analizar críticamente su práctica y la de la institución escolar, y de autorregularse, innovando y comprometiéndose con la educación de los adolescentes.

Los profesores que hemos iniciado este proyecto en la UAB le hemos dedicado muchas horas pero también hemos disfrutado. El comentario que más expresamos al encontrarnos es lo bien que nos lo pasamos en las clases. También los estudiantes han valorado muy positivamente esta sensación que han experimentado, a pesar de que les ha comportado una dedicación prácticamente exclusiva y, en muchos momentos, un elevado nivel de estrés.

No hay duda que hay muchos aspectos que se han de revisar, y que las características de los grupos de estudiantes, así como el hecho de tratarse de una actividad nueva, condicionan el grado de satisfacción colectivo. Sin embargo valoramos el interés del camino iniciado en dar respuesta al reto complejo de forar profesionalmente al nuevo profesorado de secundaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTOLFI, J.P. (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Sevilla: Diada.
- BENEJAM, P. (1993). "Los contenidos de la Didáctica de las Ciencias Sociales en la formación del profesorado". En: Montero y Vez (eds), *Las Didácticas Específicas en la formación del profesorado (I)* (pp. 341-347). Santiago de Compostela: Tórculo Ediciones.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.

- CASAS, M. *et al.* (2000). *La formación del profesorado de educación secundaria en la UAB: Curso de cualificación pedagógica (CCP)*. Comunicación presentada en el Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Granada. En prensa.
- COPELLO, I. y SANMARTÍ, N. (2001). "Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrada en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas". *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2). En prensa.
- FURIÓ, C. *et al.* (1992). "La formación inicial del profesorado de educación secundaria: papel de las didácticas especiales". *Investigación en la Escuela*, 16, 7-21.
- GARCÍA, M.P. y ANGULO, F. (1996). "La autorregulación de los aprendizajes: una estrategia para la formación del profesorado". *Alambique*, 9, 91-100.
- GESS-NEWSOME, J. y LEDERMAN, N.G. (1993). "Preservice biology teachers' knowledge structures as a function of professional teacher education: A year-long assessment". *Science Education*, 77(1), 25-45.
- GESS-NEWSOME, J. y LEDERMAN, N.G. (1995). "Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice". *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 301-325.
- GIL, D.; CARRASCOSA, J. y MARTÍNEZ, F. (2000). "Una disciplina emergente y un campo específico de investigación". En Perales y Cañal (dir.), *Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 11-34). Alcoy, Alicante: Marfil.
- GIMENO, J. (1983). "El profesor como investigador en el aula: un paradigma de formación de profesores". *Educación y Sociedad*, 2.
- GIMENO, J. (1988). *El currículum. Una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.
- GIMENO, J. y FERNÁNDEZ, M. (1980). *La formación del profesorado de EGB. Análisis de la situación española*. Madrid: Ministerio de Universidades e Investigación
- GUNSTONE, R.F. y NORTHFIELD, J.R. (1994). "Metacognition and learning to teach". *International Journal of Science Education*, 16(5), 523-537.
- HERNÁNDEZ, F. y SANCHO, J.M. (1989). *Para enseñar no basta con saber la asignatura*. Barcelona: Laia.
- HEWSON, P. *et al.* (1999). "Educating Prospective Teachers of Biology: Findings, Limitations, and Recommendations". *Science Education*, 83, 373-384.
- HUGO, D. (1999). "Autorregulación. Compartiendo Objetos y Criterios de evaluación con futuras profesoras de ciencias". *Trabajo de investigación del programa de doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas*. Barcelona.
- JOSHUA, S. y DUPIN, J.J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: PUF.
- KEMMIS, S. (1999). "La investigación acción y la política de la reflexión". En: Pérez, Barquín y Angulo (eds), *Desarrollo profesional del docente. Política, investigación y práctica*. Madrid: Akal.
- LISTON, D.P. y ZEICHNER, K.M. (1993). *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Paideia – Morata.
- MELLADO, V. y GONZÁLEZ, T. (2000). "La formación inicial del profesorado de ciencias". En Perales y Cañal (dir.), *Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 535-555). Alcoy: Marfil.
- NORTHFIELD, J.; GUNSTONE, R.F. y ERICKSON, G. (1996). "A constructivist perspective on science teacher education". En *Improving teaching and learning science and mathematics*. (pp. 201-211). New York: Teachers College Press.
- PÉREZ, A. (1992). "La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas". En Gimeno y Pérez, *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- PÉREZ, A. (1998). "La reflexión teórica-práctica y el compromiso profesional con la práctica reflexiva". En Armengol, Feixas y Pérez (coord), *Jornadas estatales de experiencias educativas*. Bellaterra, Facultad de Ciencias de la Educación, UAB.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.
- SANMARTÍ, N. (2000). "Aprender una nueva manera de pensar y de aplicar la evaluación: un reto en la formación inicial del profesorado". En Carmen (ed.), *Simposio sobre la formación inicial de los profesionales de la educación* (pp. 321-345). Universitat de Girona.
- SCHON, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós-MEC.
- SCHON, D. (1998). *El profesional reflexivo*. Barcelona: Paidós.
- VALCÁRCEL, M. V. *et al.* (1990). *Problemática didáctica del aprendizaje de las Ciencias Experimentales*. Murcia: Serv. Publ. Universidad.