

Mediante el uso de un cuestionario sobre concepciones y creencias se realiza un estudio de los obstáculos, desde una perspectiva constructivista del aprendizaje, que presentan los futuros Profesores y Profesoras de Secundaria del Área de Ciencias. Las dimensiones analizadas han sido: Naturaleza de las Ciencias, Aprendizaje Científico, Modelo Didáctico y Metodología del Profesor.

## Las concepciones del profesorado de Ciencias de Secundaria en formación inicial ¿Obstáculo o punto de partida?

pp. 5-22

Emilio Solís\*  
Rafael Porlán\*\*

### Introducción

La Formación Inicial del profesorado de Secundaria es, a nuestro entender, una de las asignaturas pendientes del Sistema Educativo en nuestro país. Regulada por una orden de julio de 1971, pensada para otro momento político, sociológico, económico y por tanto educativo, se ha ido prorrogando, adaptando (en la Comunidad Autónoma Andaluza en julio de 1985), con intentos de cambio que no han llegado a desarrollarse (noviembre de 1995) y en la actualidad se mantiene de una forma interina y precaria. En este panorama, y en relación con la Formación Inicial del profesorado de Ciencias de Secundaria, ha habido intentos de cambio y propuestas de trabajo que consideramos válidas: (Furió et al, 1992), (Brincones, 1994), (Velázquez y otros, 1999), (Luna y otros, coord. 2000) entre otras. En

unos casos se ha intentado potenciar el estudio de las Didácticas específicas, en otros incorporar una asignatura a los planes de estudio vigentes en las Facultades, etc. Algunas de estas propuestas se han consolidado, otras han quedado en experiencias piloto, pero sigue sin existir una alternativa institucional que sea real, factible y que realmente intente abordar la problemática de la Formación Inicial del profesorado de Secundaria en general y de, Ciencias, en particular. A nuestro juicio, es aún más grave, que no parece existir una perspectiva en el horizonte que nos permita pensar en una solución a una problemática como es la de la Formación de este profesorado que debe trabajar en una etapa, en la que casi con seguridad la mayoría de las personas relacionadas con la educación estarían de acuerdo en afirmar que, *en los tiempos que corren es algo tremendamente complicado y complejo.*

\* Centro de Profesorado de Sevilla C/ Leonardo da Vinci, s/n. Antiguo pabellón Fujitsu. Isla de la Cartuja. 41092-Sevilla. Correo electrónico: esr12233@averroes.cica.es

\*\* Universidad de Sevilla. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Facultad de Ciencias de la Educación. Avda. Ciudad Jardín s/n. 41005 Sevilla. Correo electrónico: rporlan@us.es

## Una aproximación al estado de la cuestión

Aunque, quizás no con la abundancia que, a nuestro entender, la situación demanda atendiendo al contexto anteriormente esbozado, existen varias líneas de investigación relacionadas con esta etapa de la formación del profesorado. Sin ánimos de ser exhaustivos citaremos algunos de estos trabajos.

Un grupo de estos estudios están más centrados en desarrollos teóricos relacionados con la Formación Inicial de Secundaria. Los temas son variados: el papel de las didácticas específicas, (Furió y Gil, 1989), (Furió y Gil, 1992). Cuáles son las condiciones más apropiadas para la investigación en formación inicial (Azcarate y otros, 1994). Una amplia revisión sobre la formación inicial del profesorado y en que medida esta tiene incidencia en los posibles cambios educativos (Marcelo, 1994). El estudio de aula en la formación continua del profesorado con un apartado dedicada a este aspecto en la formación inicial (Mellado, 1998a). Cómo se pueden definir los Ámbitos de Investigación Profesional propuestos por el grupo IRES para el profesorado en formación inicial. (Martín y Rivero, 2001). También existen trabajos en la línea de describir el estado de la cuestión: Un estudio comparativo de la formación inicial en diversos países de nuestro entorno (Dumas-Carré y otros, 1990). Un análisis y reflexión sobre el curso del CAP bastante amplia y fundamentada (Esteve 1996 y 1997). Las razones y posibles implicaciones de que la licenciatura de Química sea la mayoritaria en los cursos del CAP de Física y Química (Domínguez y Álvarez, 2001).

Hay otro grupo abundante de referencias sobre el desarrollo concreto de las actividades relacionados con la formación de este profesorado. La incidencia del practicum en el desarrollo profesional de los profesores/as en formación inicial (Martín y Martín, 1995), (Ballenilla y otros, 1998). Una serie de trabajos acerca de la aplicación de diversas estrategias en esta etapa formativa (García Barros y otros, 1995), (García Barros y otros, 1998), (Martínez Losada y otros,

1999), (García y Angulo, 1996). Un análisis de los mecanismos de enseñanza y aprendizaje de los futuros profesores (González Sanmamed, 1995) y un análisis de la valoración de los cursos del CAP desde la perspectiva de los asistentes al mismo (Pro y otros, 2001).

Finalmente podríamos destacar otro grupo más relacionado con las concepciones del profesorado asistente a los cursos de formación inicial: Un trabajo sobre el grado de incidencia que el CAP tiene en las concepciones curriculares del profesorado asistente, en comparación con actividades similares realizadas con profesores en ejercicio (Pérez y Gimeno, 1992). Las concepciones del profesorado novel acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje (Mellado, 1996 y 1998b). El malestar existente entre el profesorado en formación inicial por la formación recibida (Padrón, 1997). Un análisis de las opiniones e impresiones de los asistentes a un módulo de didáctica especial de Física y Química de un curso del CAP (Solís, 1998). Una revisión bibliográfica sobre que saben o que piensan los futuros maestros y profesores de ciencias (Campanario, 1998). Un trabajo, desde una perspectiva constructivista, sobre las concepciones acerca de las ideas del alumnado, la metodología y la evaluación del profesorado de ciencias en formación inicial (Solís y Luna, 1999). Un estudio acerca de las ideas profesionales y curriculares de los profesores de ciencias en formación inicial (Martínez Aznar y otros, 2001). La incidencia de la epistemología de los futuros docentes como obstáculo para una evolución de la práctica educativa de los mismos (Carnicer y Furió, 2002). Finalmente dentro de esta breve revisión, un trabajo sobre las posibilidades que ofrece la explicitación de las ideas de los alumnos/profesores en formación inicial como estrategia de trabajo en dos casos concretos: concepciones sobre el perfil profesional y sobre la evaluación (Fernández y otros, 2002).

Dentro de esta última línea, que es la que se pretende seguir en este trabajo, podemos destacar asimismo algunas referencias procedentes de otros contextos geográficos. ¿Qué dificultades entraña el hecho de que el profesorado no-

vel adopte en sus clases prácticas una estrategia basada en el trabajo sobre problemas? En este estudio parece concluirse que las concepciones y la formación previa del profesorado novel es determinante en el proceso de adaptación a ese proceso. (Crawford, B., 1999). De que manera influyen las concepciones acerca de la investigación educativa en la formación del profesorado novel. Entre las conclusiones de este trabajo se destaca la necesidad de que los procesos de investigación estén íntimamente ligados a la práctica educativa, para de alguna manera reconducir y reconceptualizar la importancia de la experiencia como agente determinante en la formación del profesorado (Gitlin y otros, 1999). Los estudiantes de profesor que ya posean unas concepciones próximas al constructivismo, son más proclives a una utilización didáctica de las ideas de los alumnos/as (Hashweh, 1996). Un estudio bastante en la línea de lo que pretende este trabajo de Joran y Gabrielle, (1998) en el que proponen transformar en oportunidades formativas los obstáculos que pueden implicar las creencias del profesorado principiante haciéndolos conscientes de sus propias concepciones. Otro estudio destaca la importancia de las concepciones acerca de la ciencia y su enseñanza en el desarrollo del practicum de estudiantes para profesores de Biología (Lemberger y otros, 1999). En otro orden de cosas, pero dentro de esta línea del estudio de las concepciones de los futuros profesores un trabajo de Powell, (1996) analiza la influencia de las cosmovisiones de los aspirantes a profesores cuando éstos se acercan desde otra profesión, como segunda carrera. En este estudio se llega a la conclusión que después de cuatro años de trabajo con este profesorado, estos mantuvieron en gran medida sus cosmovisiones y por tanto sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje, la gestión del aula y el desarrollo del currículo del área. Para terminar con esta breve revisión citaremos un trabajo de Skamp y Mueller, (2001), en el que las autoras indican que puede haber estrategias de formación inicial, las de inspiración constructivista, que pueden producir cambios en las concepciones de los estudiantes de profesores de ciencias de primaria.

### **El marco teórico: los ámbitos de investigación profesional y los modelos didácticos del grupo DIE**

En conexión con el estudio de las concepciones de los alumnos, se ha ido desarrollando una línea de investigación (promovida por investigadores franceses tales como Astolfi y Develay) que han centrado sus investigaciones en la idea de lo que ellos denominan obstáculos. Para Astolfi (1994), la idea de obstáculo está relacionada con la de concepción, pero puede considerarse más fuerte. No se trata sólo de que los alumnos piensen de forma diferente y que se pueda identificar su lógica cognitiva alternativa, sino sobre todo de que existe cierta necesidad de mantener este sistema de pensamiento. El obstáculo, es por tanto, un elemento que presenta un carácter más general y transversal que la concepción: es lo que la explica y la estabiliza.

Esta idea de obstáculo ha sido extrapolada por el Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar), al caso del profesorado, de manera que han incorporado la investigación de cuáles son los obstáculos que dificultan las progresivas formulaciones del conocimiento profesional desde posturas más simplificadoras y acriticas hacia una perspectiva más compleja y crítica. (Porlán y Rivero, 1998; Porlán, 1999; García, 1999).

Desde esta perspectiva, el Grupo DIE (Didáctica e Investigación Escolar), perteneciente al Proyecto IRES, ha venido realizando investigaciones en relación con la formación docente; la propuesta específica se conoce como "Investigando Nuestra Práctica", y se articula en torno a lo que denominan Ámbitos de Investigación Profesional (AIP): las materias escolares (Martín del Pozo, 1999), las ideas de los alumnos (García, 1999), formulación de contenidos escolares (Porlán, 1999), metodología de enseñanza (Azcarate, 1999) y la evaluación y la regulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Porlán y Rivero, 2001). Dentro de cada AIP se definen diferentes estados de formulación en los que se pueden ubicar a los profesores en función del nivel de desarrollo profesional en que se encuentren.

En un proceso de sistematización paralelo y divergente con lo anteriormente reseñado, sur-

ge la idea de utilizar la conceptualización de modelo didáctico como instrumento de análisis. La idea de modelo didáctico, surge como elemento regulador y dialéctico entre lo que “se piensa” y lo que “se hace” en relación con los principios y teorías que fundamentan el desarrollo curricular (principios, teorías psicológicas, teorías curriculares, concepciones epistemológicas, concepciones sobre la función social que debe cumplir la enseñanza, ...) y lo que podemos denominar la puesta en práctica del desarrollo del currículo (qué finalidades, qué contenidos, cómo se desarrollan, cómo se evalúan, ...). Según esto, existirán tantos modelos didácticos, como profesores /as en ejercicio.

Muchos han sido los autores y autoras que han realizado aportaciones significativas sobre la idea de modelo didáctico y desde la perspectiva del proyecto IRES (Grupo Investigación en la Escuela, 1991, vol. 1; Porlán, 1993, cap. 5; García Díaz y García Pérez, 1989, 5ª ed. 1999, cap. 6; Porlán y Martín Toscano, 1991; Merchán y García Pérez, 1994; Azcárate, 1999; Martín del Pozo, 1999.) en García P. (2000) el modelo didáctico se concibe como un instrumento de análisis de la realidad con la idea de intentar transformarla. Conviene señalar, además que desde esta perspectiva la idea de modelo didáctico es más globalizadora que lo meramente metódico o de metodología pedagógica.

Existe una tipificación de estos modelos, atendiendo a categorías relacionadas con los AIP antes enunciados y una posible hipótesis de progresión entre unos modelos y otros, que no tiene por qué ser necesariamente lineal, desde un modelo más tradicional o transmisivo (*MDTR*) hasta un modelo didáctico alternativo (Modelo de Investigación en la Escuela) (*MIE*), que consideramos como referente, con unos estadios intermedios en los llamados modelo didáctico tecnológico. (*MDTC*) y modelo didáctico activista o espontaneísta (*MDES*).

## El instrumento

El instrumento utilizado en este estudio ha sido el cuestionario del INPECIP (Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de los Pro-

fesores) (Porlán, 1989), que ya ha sido utilizado en otras investigaciones (Martín del Pozo, 1994) y está articulado en torno a cuatro dimensiones o categorías.

Tal y como indica Porlán (1989), el cuestionario surge a partir de la elaboración de un *inventario de creencias pedagógicas y científicas* de una muestra reducida de profesores en formación inicial. Este inventario fue el punto de partida para constituir, junto con otras declaraciones, un conjunto de subcategorías que permitió construir este instrumento para el estudio cuantitativo de una muestra más amplia de profesorado. Los criterios que Porlán (1989), indica que adoptó para definir las dimensiones o categorías fueron los siguientes:

- a) Tomar en consideración los datos de la fase cualitativa, los resultados de otras investigaciones y el propio marco teórico de la investigación.
- b) Elegir dimensiones claramente diferenciadas desde el punto de vista analítico.
- c) Seleccionar un número aproximadamente igual de dimensiones para cada categoría con objeto de equilibrar la influencia de cada una de ellas en el futuro cuestionario.
- d) Negociar con dos investigadores-colaboradores, especialistas en Didáctica de la Ciencias, la virtualidad científica y epistemológica de la lista provisional de subcategorías.

El resultado final, después de someter el cuestionario a las correspondientes validaciones, fue el de 56 declaraciones (ítem), 14 por cada dimensión o categoría. Dentro de cada una de ellas, el autor estaba totalmente de acuerdo con la mitad y en total desacuerdo con la otra mitad, para evitar errores detectados en la literatura, en el sentido de que no solo se declaraba previamente las categorías conceptuales que constituían el armazón del instrumento, sino que además se definía la posición del investigador a la hora del análisis de datos (Porlán, 1989). Para su tabulación se organizaron los ítems con una escala tipo Likert desde el 1 (en completo desacuerdo) al 5 (en completo acuerdo).

Las dimensiones que aborda el cuestionario son las siguientes: Aprendizaje científico. Naturaleza de las Ciencias. Modelo didáctico y Metodología del profesor.

En esta investigación, el cuestionario se utilizó tal como fue diseñado originalmente, con algunas modificaciones para adecuarlo a cuestiones contextuales (lenguaje no sexista, nivel primaria-secundaria,...). El cuestionario, separados los ítems por dimensiones, se encuentra, junto con los resultados en el Anexo.

### La muestra

Las características de la muestra a la que se le administró este cuestionario, son las siguientes:

El número total de sujetos fue de 134, pertenecientes a cuatro grupos que realizaron el curso para obtener el Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP) organizado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla en el curso 97/98. Estos cuatro grupos eran la totalidad de los sujetos inscritos en esa ocasión en el Módulo de Didáctica de Física y Química. Como datos de esta muestra podemos citar:

Edad: el número de alumnos/as con edades comprendidas entre 22 y 26 años es de 100. El resto, 34, se distribuye, con porcentajes cada vez menores, entre los 27 y los 36. En cuanto a sexo hay 74 hombres y 60 mujeres. La titulación se reparte entre 80 Licenciados en Ciencias Químicas, 44 en Ciencias Físicas y el resto, 10, en Farmacia. La Universidad de procedencia es mayoritaria la de Sevilla con un total de 126 alumnos/as, repartiéndose el resto, 8, entre dos Universidades andaluzas y el resto entre otras del Estado y uno de una Universidad Extranjera. Año de terminación de los estudios. Del total, 107 terminaron sus estudios en los tres años anteriores a la realización del curso. En cuanto a su actividad laboral, 118 no trabajan y de los 16 que lo hacen solamente 9 lo hacen en algo relacionado con la enseñanza.

### Los datos: comentarios y discusión

Para realizar el análisis y discusión de los datos, lo haremos revisando cada una de las categorías, y dentro de ellas las declaraciones o proposiciones que tienen relación entre sí. Consideraremos como pautas para este análisis, que

el desacuerdo se sitúa entre valores medios desde el 1'0 al 2'4. Admitiremos una zona de mayor o menor inseguridad, entre el 2'5 y el 3'4. El acuerdo se situará entre el 3,5 y el 5'0. Cuando la desviación estándar o la distribución de frecuencias muestren una tendencia dentro de estos límites, así lo haremos constar.

*Aprendizaje Científico.* Si agrupamos dentro de esta categoría sus declaraciones acerca de las ideas de los alumnos/as, su utilización y el tratamiento didáctico de las mismas, nos encontramos que mientras que no están de acuerdo en que los alumnos/as no tengan capacidad para elaborar por sí mismos explicaciones espontáneas de la realidad y están bastante de acuerdo en la importancia de relacionar los contenidos nuevos con los conocimientos previos, se muestran inseguros en cuanto a la posibilidad de que los alumnos/as deformen involuntariamente la información y en el que las representaciones de los alumnos/as deban ser el punto de partida para el aprendizaje de contenidos científicos. Estas dos últimas ideas si son coherentes con la propuesta que admiten como tratamiento didáctico de los errores de los alumnos/as, ya que admiten que la manera de corregir dichos errores es la explicación, tantas veces sea necesario, de la interpretación correcta.

En lo que se refiere a los requisitos o condiciones para que se produzca aprendizaje científico, parece que las respuestas dadas, son más coherentes entre sí. Se muestran inseguros, con una tendencia clara al desacuerdo, en el papel de la memoria como elemento imprescindible para el aprendizaje de conceptos científicos, ni que las capacidades innatas sean determinantes en el grado de inteligencia del alumnado. Asimismo dudan acerca de que la explicación clara del profesor/a sea suficiente para que se produzca aprendizaje, aunque en la tabla de frecuencia correspondiente a la variable 24, nos indica, que en este caso la media no es representativa de la mayoría, ya que existe el mismo porcentaje del valor 2 y del valor 4, que se anulan mutuamente. Estos datos, no obstante no se relacionan muy claramente con lo expresado en el párrafo anterior acerca del tratamiento didáctico de los errores de los alumnos/as.

Corroborando estas ideas acerca del aprendizaje y sus condiciones, muestran su acuerdo con las ideas de que el aprendizaje se produce de manera significativa, cuando son capaces de aprender por sí mismos y cuando aplican dichos aprendizajes a situaciones diferentes. Por el contrario dudan de que el alumno/a haya aprendido cuando sean capaces de responder correctamente a las cuestiones planteadas por el profesor, dudando, por tanto, del papel de la conducta en la escuela, aunque la tabla de frecuencias, en este caso (variable número 41), nos vuelva a indicar una situación prácticamente igual a la reflejada y comentada anteriormente para la variable 24.

Finalmente cabría reseñar una cierta contradicción entre estar bastante de acuerdo en entender que el aprendizaje científico no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también los procesos característicos de la metodología científica y asimismo estar de acuerdo, con que lo esencial del aprendizaje científico es lo relacionado con la comprensión de los conceptos.

*Naturaleza de las Ciencias.* En esta categoría, se manifiestan defensores del método científico, en el sentido de seguir fielmente los pasos del mismo que apoya el empirismo: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías. Esto concuerda con que se muestren inseguros, con cierta tendencia al desacuerdo, en el hecho de que puedan existir investigaciones en la que no exista experimentación.

Manifiestan cierta inseguridad en el hecho de reconocer que las teorías científicas, cuando se obtienen mediante la aplicación rigurosa del método científico, sean un reflejo cierto de la realidad, así como en la objetividad que proporciona la aplicación de dicho método. La contradicción que se detecta en entre esta idea y la expresada en el párrafo anterior, se ve reforzada por dos aspectos: de una parte el estar de acuerdo con las limitaciones del empirismo en cuanto a la imposibilidad de evitar un cierto grado de deformación en la observación de la realidad, introducida por el propio observador y por otra con las limitaciones del racionalismo, admitiendo que el pensamiento humano está influido por aspectos subjetivos y emocionales.

En definitiva, puede aparecer otro posible contrasentido, en cuanto a que están de acuerdo con que el conocimiento científico es una empresa humana sustentada en la capacidad de los seres humano de plantearse problemas e imaginar soluciones y en admitir cierto relativismo epistemológico, ya que opinan que el conocimiento humano es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad, mientras se muestran inseguros, en cuanto a la concepción de la historia de la Ciencia como una acumulación sucesiva de teorías verdaderas. En este última declaración, además la dispersión de valores entre el 2, 3 y 4 es bastante similar.

*Modelo didáctico.* En esta categoría las declaraciones hacen referencia a las ideas que manifiestan sobre la Didáctica y al papel que juegan objetivos, contenidos, evaluación, programación, profesorado, alumnado, recursos, etc.

En lo que se refiere a la Didáctica, su consideración sobre si se trata en la actualidad de una disciplina científica, se encuentran en la zona de la inseguridad, aunque si analizamos la distribución de frecuencias, podemos indicar que con tendencia al desacuerdo, ya que los valores 1, 2 y 3 representan el 80% del total de las respuestas. En otro sentido están bastante de acuerdo en el carácter descriptivo y normativo de la Didáctica, como elemento capaz de describir y comprender los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como para definir normas y principios que guíen la práctica educativa.

Asimismo aunque están bastante de acuerdo con que la Didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico-prácticos, también están de acuerdo en una visión relativamente reduccionista de la misma, al pensar que debe limitarse a definir técnicas adecuadas para una enseñanza de calidad.

En lo que se refiere, al otro agrupamiento de proposiciones de esta categoría, parece existir una cierta contradicción. En lo que se refiere a la visión de los procesos que se dan en el aula como fenómenos complejos, a la figura del profesor/a como investigador de procesos, al papel de los alumnos/as en la programación y evaluación de la actividad del aula y a la organización de los centros de forma flexible se muestran cla-

ramente de acuerdo. Por otra parte con las declaraciones relacionadas con la planificación, la programación, el papel de los objetivos, los contenidos del área, el libro de texto, también se muestran de acuerdo con unas declaraciones en las que subyace una idea mucho más tecnológica y tradicional del trabajo en el aula. Es decir, hacen compatible la idea de complejidad de los procesos que se dan en la clase y la investigación sobre los mismos, con la idea de que el profesor/a debe planificar con todo detalles las tareas del aula para evitar la improvisación o considerar que una jerarquía y organización de los objetivos debe ser la herramienta esencial de la práctica educativa.

*Metodología del profesor.* Es quizás en esta categoría, donde las respuestas a las distintas declaraciones, se encuentra más en la zona intermedia de los valores. De los 14 ítem, 10 se encuentra prácticamente entre el 2'4 y el 3'5, es decir, en la zona que hemos denominado de inseguridad.

En lo que se refiere a la metodología en general, se manifiestan inseguros, pero con cierta tendencia al acuerdo en cuanto a reducir el método de enseñanza únicamente a la manera de dar los contenidos científicos. Asimismo se encuentran en la frontera entre la inseguridad y el acuerdo con la declaración de que cada profesor/a construye su propia metodología de enseñanza de las ciencias. En relación con la exposición magistral del profesor, se muestran de acuerdo en que es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de las ciencias y se muestran inseguros, con tendencia al desacuerdo (el 50% da como valores el 1 y 2) en que la enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal favorezca que el alumno/a memorice mecánicamente el contenido.

En lo que se refiere a la utilización del libro de texto, se muestran inseguros al afirmar que la mayoría de los libros de texto no facilitan la comprensión, el aprendizaje y la motivación del alumnado. La relación entre el contacto con la realidad y el laboratorio y el aprendizaje científico la consi-

deran imprescindible, así como los métodos de enseñanza basados en la investigación del alumno/a, pero también están de acuerdo en cierto carácter reduccionista de las prácticas de laboratorio como elemento de comprobación para la comprensión de los conceptos científicos.

En estrategias metodológicas concretas, muestran inseguridad en la mayoría de las proposiciones: aplicación del método científico en el aula como manera correcta para aprender ciencias, los problemas más o menos abiertos, la realización de problemas en clase, el trabajo en grupos, etc. Si se muestran de acuerdo en la utilización como recurso, de la biblioteca y el archivo de clase.

## Conclusiones

*Aprendizaje Científico.* En esta dimensión su opinión sobre la existencia de las ideas de los alumnos/as y su utilización didáctica, se sitúan a caballo entre un *MDTC*<sup>1</sup> y un *MDES* ya que manifiestan que se deben tener presentes, aunque no tengan muy asumido el hecho de tener muy en cuenta los esquemas explicativos del alumnado. Asimismo las consideran como errores conceptuales que es necesario sustituir por el conocimiento riguroso y en la manera de hacerlo se decantan claramente por un actuación que podemos enmarcar dentro de un *MDTR*. Dentro de esta misma dimensión, en referencia a los requisitos para que se produzca aprendizaje, existen ciertas contradicciones con lo manifestado en cuanto a las ideas de los alumnos/as, su utilización y la forma de abordarlas. No son partidarios de la utilización exclusiva de la memorización de los contenidos y dudan que la explicación del profesor sea suficiente para que se produzca aprendizaje. En estos aspectos los podríamos situar en una mezcla de los *MDTC*, *MDES* e incluso *MIE*. Esta afirmación se ve corroborada por sus afirmaciones respecto a cuando consideran que un aprendizaje es significativo. Finalmente con referencia a

<sup>1</sup> *MDTR* (Modelo Didáctico Tradicional o Transmisivo), *MDTC* (Modelo Didáctico Tecnológico), *MDES* (Modelo Didáctico Activista o Espontaneísta) y *MIE* (Modelo Didáctico Alternativo. Modelo de Investigación en la Escuela).

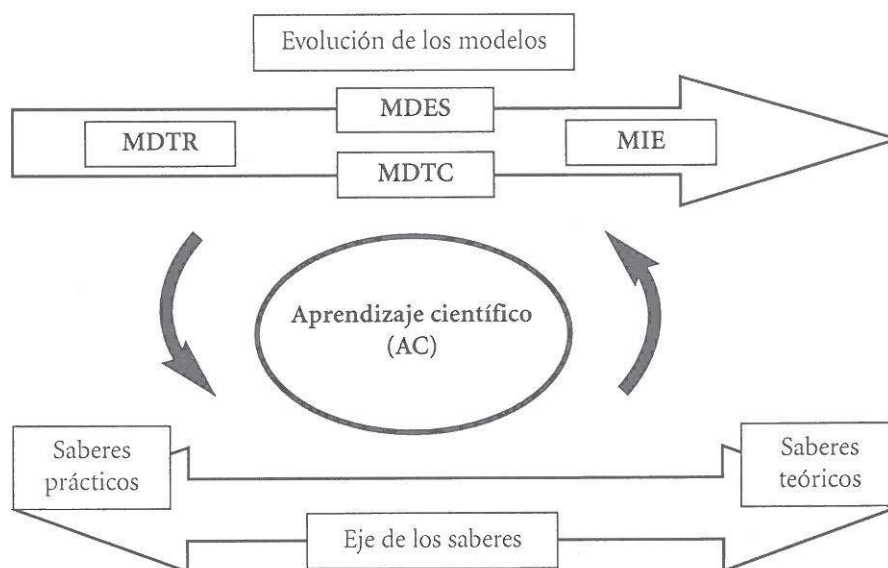


Figura 1.

los tipos de contenidos que debe abarcar el aprendizaje científico, se pueden situar en una posición cercana al MIE, mientras que se desplazan al MDTR cuando indican que lo fundamental del aprendizaje científico es la comprensión de los conceptos científicos.

Podríamos resumir que cuando las declaraciones están más relacionadas con las ideas o los presupuestos teóricos (saberes disciplinares, epistemológicos, etc), sus consideraciones sobre el aprendizaje científico, se encuentran más evolucionados hacia modelos alejados del tradicional o transmisivo (tecnológico, espontanéista e incluso alternativo). Como contraste, cuando las manifestaciones están más relacionadas con lo que puede ser el terreno de la práctica (saberes prácticos o experienciales) o de la aplicación en el aula de las ideas y teorías se manifiestan mucho más próximos a dicho modelo tradicional. La representación de esta idea mediante un esquema sería el de la figura 1.

*Naturaleza de la Ciencia.* En el análisis de esta dimensión, nos hemos encontrado que las ideas manifestadas por los alumnos/as del curso del CAP que respondieron al cuestionario, se encuentran bastante dispersas y se mueven alternativamente desde el extremo de lo que podríamos denominar racionalismo empirista, más próximas a concepciones relacionadas con

un MDTR, hacia posiciones mucho más relativistas y constructivistas, relacionadas con un MIE. Es decir, existe una especie de continuo entre una imagen rígida y dogmática de la ciencia y su evolución histórica y una visión más integradora, creativa y humana de la misma, sin que ninguno de esos dos extremos prevalezca, en nuestra opinión, sobre el otro. Si tuviéramos que representar en un esquema (Figura-2), esta situación, lo haríamos con una idea de equilibrio y, quizás, de indefinición epistemológica.

*Modelo Didáctico.* En esta dimensión las manifestaciones de los sujetos al responder al Inventario de Creencias Científicas y Pedagógicas, se ubican y polarizan en distintos modelos didácticos según se refiera a unos aspectos u otros. Hay declaraciones que implicarían un posicionamiento próximo al MIE y otras en las que se sitúan, en lo que podemos considerar, el otro extremo, el MDTR, existiendo toda una gama de situaciones híbridas e intermedias. Este entramado de manifestaciones nos lleva a pensar que no existe en la muestra, como no puede ser de otra manera, una definición precisa del modelo didáctico en el que ubicar a los sujetos de la misma.

Probablemente esta conclusión no difiere de la que se recoge en la literatura sobre la misma si-



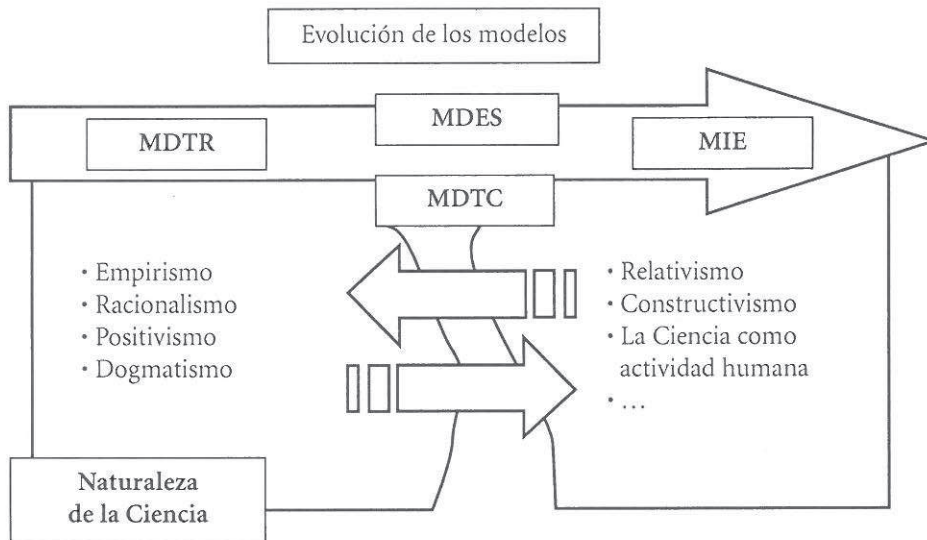


Figura 2.

tuación para el profesorado en ejercicio. Dependiendo de la declaración de que se trate, éstos, se pueden ubicar en uno u otro modelo, incidiendo en la imposibilidad de encontrar entre el profesorado modelos didácticos puros y reafirmandonos en la idea de que existen tantos modelos didácti-

cos como profesores y profesoras y la de considerar el modelo didáctico como un instrumento válido para el análisis de la realidad.

En el caso de la muestra analizada, podríamos resumir las declaraciones de los sujetos en un esquema como el de la Figura 3.

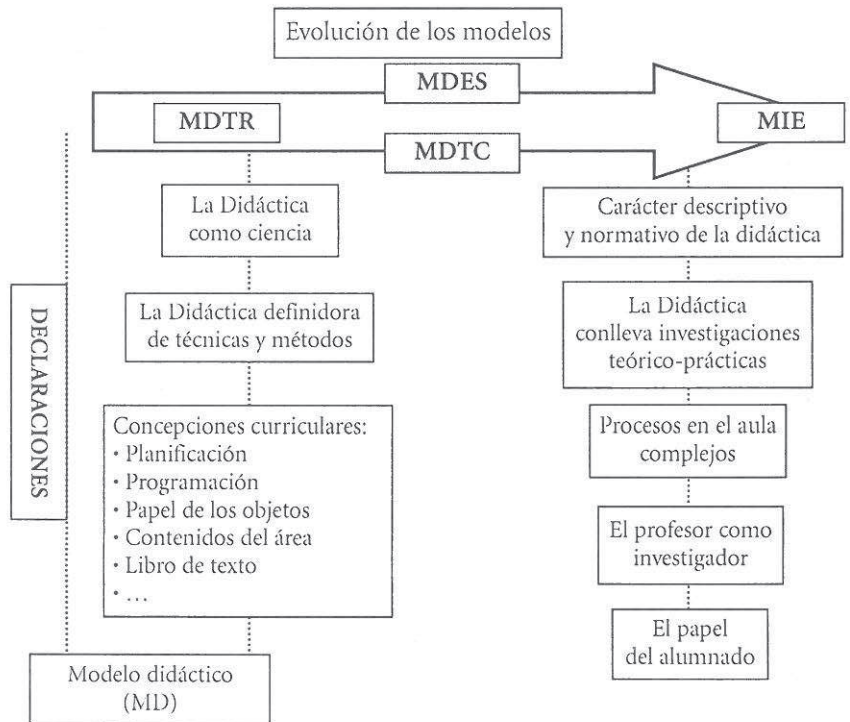


Figura 3.

*Metodología del profesor.* Como ya indicábamos al presentar los datos de esta categoría, un considerable número de ítem (10 sobre 14 de los que componen esta dimensión), obtienen unos valores que se encuentran en la zona intermedia de la escala, es decir, lo que hemos denominado la zona insegura. Una posible interpretación de estos resultados es considerar, que es de estas proposiciones o declaraciones, de las que poseen menos información y criterio, ya que están más directamente relacionadas con las tareas inherentes al quehacer docente.

Estos resultados, en cierta forma están de acuerdo con lo estudiado por Pérez y Gimeno (1992), al menos en dos aspectos: uno de ellos es el admitir que el conocimiento pedagógico y profesional va adquiriéndose a lo largo de un proceso largo, complejo y lleno de interacciones

y otro en el sentido de la falta de conocimiento especializado en el terreno, fundamentalmente curricular.

Para visualizar esta situación, nos parece adecuada la representación de la Figura 4.

Esta categoría pensamos que contiene ítems que encierran concepciones que se pueden considerar cruciales para el desarrollo profesional de este futuro profesorado. En este caso, las declaraciones que consideramos más significativas por estar de lleno en el acuerdo y el desacuerdo, responden a concepciones más relacionadas con un *MDTR*, como son el estar de acuerdo con que es necesario *explicar* detenidamente para facilitar el aprendizaje, mientras que se muestran en desacuerdo con el hecho de que la enseñanza basada en la explicación verbal favorezca el aprendizaje memorístico.

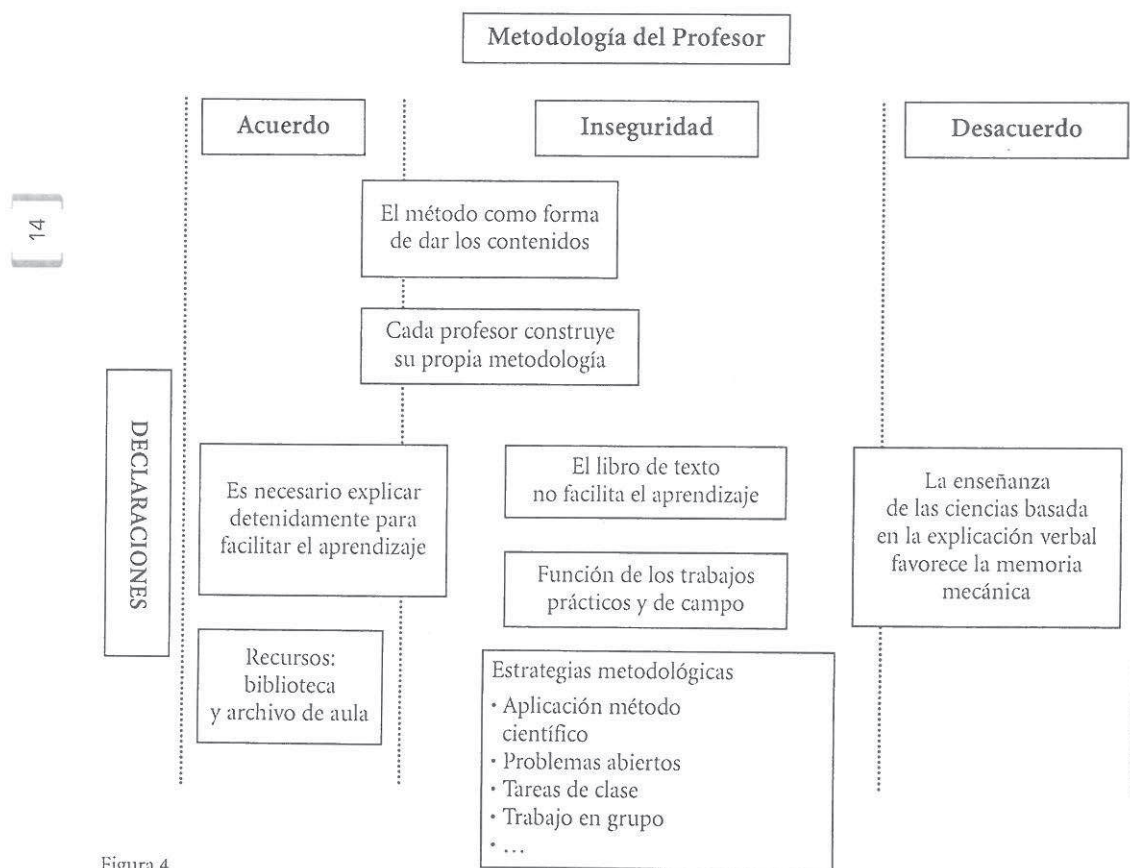


Figura 4.

## Conclusiones finales y líneas de avance

Como se ha podido comprobar a lo largo de la presentación y discusión de los datos, existe bastante contradicciones en las manifestaciones de esta muestra de alumnos/as del curso del CAP en las dimensiones que componen dicho cuestionario. Como resumen podríamos indicar: en el terreno del aprendizaje científico sus concepciones más teóricas parecen estar más evolucionadas hacia modelos didácticos más alternativos, que cuando se trata de llevar esas concepciones al terreno de la práctica. Presentan una indefinición epistemológica en relación con la naturaleza de las Ciencias. Los modelos didácticos en los que se pueden ubicar están más en función de sus respuestas a proposiciones concretas que en el hecho de conformar una concepción coherente. Finalmente en cuanto a la metodología del profesor, aunque también presentan una cierta indefinición, si mantienen declaraciones que los hace estar más próximos a un modelo didáctico tradicional y/o transmisivo.

Los resultados aquí obtenidos, en algunos casos no difieren de otros recogidos en la literatura ya mencionada con profesorado en ejercicio. No obstante y por hacer honor al título de este trabajo, sería adecuado plantear hasta que punto estas concepciones suponen un obstáculo en sí mismas, o bien el hecho de conocerlas y determinarlas, nos pueden servir como punto de partida para proponer estrategias de formación que incidan en estas concepciones e inicien un proceso de cambio hacia una perspectiva más compleja y crítica. (Porlán y Rivero, 1998; Porlán, 1999; García, 1999). En este sentido acaba de concluir un proceso de investigación con profesorado novel (Solís, coord., 2002) en el que después de dos años de formación, con una estrategia basada en una perspectiva de construcción de la propia identidad profesional, y partiendo de una situación bastante análoga en cuanto a concepciones como la aquí reflejada, se han conseguido algunos cambios en las concepciones del profesorado asistente. Los datos pueden ser comparables, ya que el instrumento utilizado ha sido el mismo y la muestra relativamente amplia ya que han sido

44 profesores y profesoras de cuatro áreas de Educación Secundaria, con una representación del 50 % de las áreas de Ciencias. Esperamos poder publicar próximamente y con mas detalle los resultados de esta investigación.

## REFERENCIAS

- ASTOLFI, J. P. (1994). El trabajo didáctico de los obstáculos en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (2), 206-216.
- AZCÁRATE, P. (1999). Metodología de enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 72-78
- AZCÁRATE, P.; CUESTA, J. y NAVARRETE, A. (1994). Presupuestos iniciales para un trabajo de investigación sobre formación del profesorado. *Investigación en la escuela* 22, 85-90.
- BALLENILLA, F.; CARBALLO, M. A.; GISBERT, M. J. y otros (1998). La importancia de las rutinas alternativas en la configuración del modelo didáctico de los profesores en prácticas. *Investigación en la escuela* 35, 63-75.
- BRINCONES, I. (1994). Nuevos modelos formativos para el profesorado de Secundaria. La experiencia de la Universidad Autónoma de Madrid. *Alambique* 2, 93-101.
- CAMPANARIO, J. M. (1998). ¿Quiénes son, qué piensan y que saben los futuros maestros y profesores de Ciencias? Una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 33, 121-140.
- CARNICER, J. y FURIÓ, C. (2002). La epistemología docente convencional como impedimento para el cambio. *Investigación en la escuela* 47, 33-52.
- CRAWFORD, B. A. (1999). Is It Realistic to Expect a Preservice Teacher to Create an Inquiry-based Classroom? *Journal of Science Teacher Education*. 10 (3), 175-194.
- DOMÍNGUEZ, J. M. y ÁLVAREZ, P. V. (2001). La formación inicial de profesorado de Física y Química de Educación Secundaria en la Universidad de Santiago de Compostela. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 81-96.
- DUMAS-CARRÉ, A.; FURIÓ, C. y GARRET, R. Formación inicial del profesorado de ciencias en Francia, Inglaterra, Gales y España. Análisis de de la organización de los estudios y nuevas tendencias. *Enseñanza de las Ciencias* 8 (3), 274-281.

- ESTEVE, J. M. (1996). La formación inicial del profesorado de Secundaria. *Signos* 18, 42-54.
- ESTEVE, J. M. (1997). *La formación inicial de los profesores de secundaria. Una reflexión sobre el curso de Cualificación Pedagógica*. Madrid: Ariel Educación.
- FERNÁNDEZ, J.; MEDINA, M. y ELORTEGUI, N. (2002). La formación del profesorado de Ciencias de la naturaleza en secundaria, a partir de sus ideas previas. *Investigación en la escuela* 47, 65-74.
- FURIÓ, C. y GIL, D. (1992). La formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: papel de las didácticas específicas. *Investigación en la escuela* 16, 7-21
- FURIÓ, C. y GIL, D. (1989). La didáctica de las Ciencias en la Formación inicial del profesorado: Una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias* 7 (3), 257-265.
- GARCÍA BARROS, S.; MARTÍNEZ LOSADA, M. C. y MONDELO, A. M. (1995). El trabajo práctico. Una intervención para la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 13 (2), 203-209.
- GARCÍA BARROS, S.; MARTÍNEZ LOSADA, M. C. y MONDELO, A. M. (1998). Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias* 16 (2), 353-366.
- GARCÍA BARROS, S. y MARTÍNEZ LOSADA, C. (2001). Las ideas de los alumnos del CAP, punto de referencia para reflexionar sobre formación docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 97-110.
- GARCÍA DÍAZ, J. E. (1999). Las ideas de los alumnos. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 58-64.
- GARCÍA PÉREZ, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 205 Biblio 3W. Universidad de Barcelona (<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>).
- GARCÍA, P. y ANGULO, F. (1996). La autorregulación de los aprendizajes: una estrategia en la formación inicial del profesorado. *Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales* 8, 91-100.
- GITLIN, A.; BARLOW, L.; BURBANK, M.; KAUCHARD, D. y STIVENS, T. (1999). Pre-service teachers' thinking on research: implications for inquiry oriented teacher education *Teaching and Teacher Education* 15, 753-769. (Doc trad nº 32).
- GONZÁLEZ SANMAMED, M. (1995). ¿Cómo enseñan y aprenden a enseñar los futuros profesores? Análisis de los procesos de aula. *Investigación en la escuela* 25, 17-27.
- HASHWEH, M. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching *Journal of Research in Science Teacher* 33, 47-63.
- JORAM, E. y GABRIELE, A. (1998). Preservice teachers' prior beliefs: transforming obstacles into opportunities *Teaching and Teacher Education* 14 (2), 175-191.
- LEMBERGER, J.; HEWSON, P. y W. PARK, H. J. (1999). Relationships between prospective secondary teachers' classroom practice and their conceptions of biology and of teaching science. *Science Education*, 83, 347-371.
- LUNA; MARTÍN; MONTERO y SOLÍS (coords). (2000). *Una experiencia de formación inicial del profesorado de Secundaria. Curso de profundización didáctica*. ICE de la Universidad de Sevilla.
- MARCELO, C. (1994). *Formación del profesorado para el cambio educativo*, PPU. Barcelona.
- MARTÍN del POZO, R. (1994). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- MARTÍN del POZO, R. (1999). Las materias escolares. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 58-64.
- MARTÍN del POZO, R. y RIVERO, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los ámbitos de investigación en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 63-79.
- MARTÍN, J. y MARTÍN, L. (1995). Las prácticas en el curso para la obtención del Certificado de Aptitud Pedagógica del ICE de la Universidad de Sevilla. *Revista de Enseñanza Universitaria* 9, 39-49.
- MARTÍNEZ, M.; MARTÍN DEL POZO, R.; RODRIGO, M.; VARELA, M. P.; FERNÁNDEZ, M. P. y GUERRERO, A. (2001). ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? *Enseñanza de las Ciencias* 19 (1), 67-87.

- MARTÍNEZ, C.; GARCÍA, S. y MODELO, M. Los problemas de lápiz y papel en la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (2), 211-225.
- MELLADO, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de Primaria y Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 14 (3), 289-302.
- MELLADO, V. (1998a). El estudio de aula en la formación continua del profesorado de ciencias. *Alambique, Didáctica de las Ciencias experimentales*, 15, 39-46.
- MELLADO, V. (1998). The classroom practice of Preservice Teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education* 82, 197-214.
- PADRÓN, M. (1997). Teoría vs. Práctica en un modelo de formación inicial de profesores de Enseñanza Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 28, 109-116.
- PÉREZ, A. y GIMENO, J. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela* 7, 51-73.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Díada Editoras. Sevilla.
- PORLÁN, R. (1999). Formulación de contenidos escolares. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 65-70.
- POWELL, R. (1996). Epistemological antecedents to culturally relevant and constructivist classroom curricula: a longitudinal study of teachers' contrasting world views *Teaching and Teacher Education* 4 (12), 365-384.
- PRO, A.; SÁNCHEZ, G.; SAURA, O. y VALCÁRCEL, M. V. (2001). ¿Cómo es valorado un curso de formación inicial desde las necesidades y problemas de profesores principiantes? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 40, 97-110.
- SKAMP, K. y MUELLER, A. (2001). A longitudinal study of the influences of primary and secondary school, university and practicum on student teachers images of effective primary science practice school, university and practicum on student-teacher. *International Journal of Science Education* (3) 23, 227-245.
- SOLÍS, E. (1998). Análisis de las opiniones e impresiones de los asistentes a un Curso de Formación Inicial de Profesores de Secundaria. *Investigación en la Escuela* 35, 87-98
- SOLÍS, E. y LUNA, M. (1999). ¿Son constructivistas los futuros profesores de secundaria del área de Ciencias en relación con la utilización de las ideas de los alumnos y su repercusión en la metodología los contenidos escolares y la evaluación? *Investigación en la Escuela* 39, 97-110.
- SOLÍS, E.; LUNA, M.; MONTERO, L.; NIETO, P.; RIVERO, A y RODRÍGUEZ, A. (2002). "Investigación sobre una propuesta de formación para profesores/as noveles en diversas áreas de Educación Secundaria". Proyecto subvencionado por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía. (BOJA 98 de 26 de agosto de 2000). Documento inédito.
- VELÁZQUEZ, J.; AZCÁRATE, P.; IBARRA, M. y NAVARRETE, A. (1999). *La formación inicial del profesorado de Educación Secundaria ante su nueva andadura. Evaluación de una experiencia piloto*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.

## SUMMARY

A study of the handicaps that preservice Sciences teachers at Secondary Education is carried out through the use of a questionnaire whose aim is to know the future teacher's conceptions according to the constructivist approach. The analyzed dimensions have been: Nature of Sciences, Scientific Learning, Didactic Model and Methodology of the Professor.

## RÉSUMÉ

Nous avons réalisé un étude des obstacles que présentent les futurs professeurs de l'enseignement secondaire au domaine des sciences, moyennant l'utilisation d'un questionnaire sur leurs conceptions, et à partir d'une perspective constructiviste. Les dimensions analysées ont été: la nature des sciences; l'apprentissage scientifique; le modèle didactique et la méthodologie du professeur.

**ANEXO**

**Categoría Aprendizaje Científico (AC)**

Ítems	Media	Desv. Estan	Mínimo	Máximo	N
5.- Las ideas espontáneas de los alumnos/alumnas deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de contenidos científicos.	3,17	.97	1	5	134
8.- Un aprendizaje será significativo cuando el alumno/alumna sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.	4.41	.79	1	5	133
14.- Los alumnos y alumnas suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales de los profesores y profesoras y la información que leen en los libros de texto.	3.35	.92	2	5	134
19.- Los alumnos y alumnas no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea.	2.07	.99	1	5	134
24.- Cuando el profesor o profesora explica con claridad un concepto científico, y el alumno o alumna está atento, se produce aprendizaje.	2.97	1.09	1	5	134
27.- Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos y alumnas en las aulas son los relacionados con la comprensión de los conceptos.	3.64	.80	1	5	134
32.- Los alumnos y alumnas están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.	4.31	.63	1	5	134
33.- El aprendizaje científico es significativo cuando el alumno / alumna tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.	4.16	.86	2	5	134
35.- Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno o la alumna haga un esfuerzo mental por grabarlo en su memoria.	2.41	1.17	1	5	134
41.- Los alumnos y alumnas, cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor o profesora, demuestran que han aprendido.	3.11	1.05	1	5	134
46.- Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismos tantas veces como el alumno/alumna lo necesite.	3.90	.93	1	5	1.4
48.- En general, los alumnos/alumnas son más o menos listos/listas según las capacidades innatas que posean.	2.89	.94	1	5	133
50.- El aprendizaje científico de los alumnos/alumnas no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (observación, hipótesis...)	4.22	.59	2	5	134
54.- Para que los alumnos/alumnas aprendan de manera significativa es importante que se sientan capaces de aprender por sí mismos/mismas.	4.15	.65	2	5	133

## Categoría Naturaleza de las Ciencias (NC)

Ítems	Media	Desv. Estan	Mínimo	Máximo	N
4.- Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad.	3.07	.97	1	5	130
11.- En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.	4.02	1.00	1	5	131
21.- El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el programa investigado.	3.14	1.01	1	5	133
22.- Toda investigación científica comienza por la observación sistemática del fenómeno que se estudia.	4.14	.88	1	5	133
23.- El conocimiento humano es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.	3.95	.84	1	5	132
28.- El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.	4.03	.88	2	5	134
38.- El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado.	3.47	.80	1	5	133
39.- El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.	3.91	.84	1	5	133
40.- La eficacia y la objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías.	3.82	.94	1	5	134
42.- La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad.	2.95	.95	1	5	132
44.- A través del experimento, el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa.	4.07	.82	1	5	134
47.- La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.	2.83	1.12	1	5	134
51.- Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica.	3.78	.65	1	5	132
55.- La experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica mientras que en otras no.	2.65	1.17	1	5	133



Categoría Modelo Didáctico (MD)

Ítems	Media	Desv. Estan	Mínimo	Máximo	N
2.- El profesor o la profesora, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar por el o ella y por los alumnos/ alumnas, para evitar la improvisación.	3.77	1.07	1	5	134
3.- La Didáctica se considera, en la actualidad, una disciplina científica.	2.99	.081	1	5	134
12.- La Didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa.	3.87	.79	1	5	132
13.- Los profesores y profesoras deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase.	3.97	.84	1	5	134
16.- Los procesos de enseñanza - aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores.	3.98	.86	1	5	134
17.- Los alumnos y alumnas no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase.	2.24	.98	1	4	134
18.- La Didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza/aprendizaje que se dan en las aulas.	3.84	.65	1	5	133
20.- Los objetivos, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa.	3.46	.81	1	5	133
26.- La organización de los centros de enseñanza debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles.	3.43	.86	1	5	133
29.- El objetivo básico de la Didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad.	3.95	.78	2	5	133
30.- El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos del área.	3.89	.68	2	5	133
31.- La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos/ alumnas respecto a los objetivos previstos.	3.69	.97	1	5	134
34.- Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las ciencias.	3.65	1.04	1	5	134
53.- La Didáctica se desarrolla mediante procesos de investigación teórico - prácticos.	3.67	.60	2	5	134