

# Dificultades para la implicación del profesorado de Secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (II): el problema del “manos a la obra”

José María Oliva

*Departamento de Didáctica. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Cádiz, España. E-mail: josemaria.oliva@uca.es*

[Recibido en octubre de 2010, aceptado en septiembre de 2011]

Este trabajo es la continuación de otro artículo reciente publicado en estas mismas páginas (Oliva, 2011), dedicado a analizar las dificultades del profesorado de secundaria para iniciarse en la dinámica de innovación e investigación en didáctica de las ciencias. En aquel caso se estudiaron las opiniones formuladas por una muestra de 16 profesores de Ciencias de Secundaria en torno a los obstáculos existentes para la inmersión en este tipo de tareas, así como los comentarios, las dudas y los escollos manifestados por ellos ante la tarea de escribir un pequeño artículo en el marco de un curso de formación introductorio sobre esta temática. A partir de las mismas fuentes, en este otro estudio se analizan las dificultades intrínsecas que surgen una vez que el profesorado decide implicarse en este tipo de tareas y se enfrenta a las labores propias de este tipo de procesos. Los problemas detectados en este caso se deben, entre otras razones, a profundas dudas a la hora de elegir un tema, dificultades en la concreción del objeto de estudio investigado, falta de fundamentación teórica y problemas en la redacción escrita del trabajo realizado. A partir de los resultados expuestos se formulan algunas conclusiones e implicaciones para la formación del profesorado en este terreno.

**Palabras clave:** innovación e investigación educativa; publicaciones; profesorado de ciencias.

## Difficulties of Secondary school teachers implicating in the reading, innovation and research in science education (i): the problem of “hands-on”

This work is a continuation of another recent article in these pages (Oliva, 2011), which dealt with the difficulties of high school teachers to start in the dynamics of innovation and research in science education. In another study that examined the views expressed by a sample of 16 secondary science teachers around the obstacles to immersion in these tasks, as well as comments, expressed doubts and obstacles they face the task write a short article in the context of an introductory training course on this subject. From the same source, in this other paper the intrinsic difficulties that arise once the teachers decide to engage in this type of work and faces the tasks associated with these processes. The problems identified in this case are due, among other reasons, lack of trust in teachers' own possibilities, difficulties in the formulating of the problem object of research, lack of theoretical and problems in drafting written work. From the above results makes some conclusions and implications for teacher training in this field.

**Keywords:** innovation and research in education; publications; science teachers.

## Introducción

El contexto de la investigación a este artículo, continuación de otro ya publicado en estas mismas páginas (Oliva, 2011), se sitúa en un curso de formación permanente dirigido a profesores de ciencias de secundaria. En él se trataba de fomentar el deseo de los participantes para intervenir activamente en tareas de innovación e investigación educativa, así como proporcionar algunas de las bases necesarias para iniciarse en este tipo de tareas.

Dicho curso fue proyectado desde nuestra convicción, como formadores e investigadores, de que la vinculación del profesorado con la investigación educativa constituye un factor clave en la mejora de la formación del profesorado y en su práctica docente, así como en el desarrollo

de la didáctica de las ciencias como área de conocimiento (Furió, 1994; Sanmartí y Azcárate, 1997; Copello y Sanmartí, 2001; Cachapuz et al., 2005; Jiménez Aleixandre, 2008). Todo ello en contraste con la evidencia disponible de que dicha participación se encuentra lejos de alcanzar las cotas deseables (Solbes et al., 2004), tanto en lo que se refiere a la lectura, consulta y seguimiento de los trabajos que se publican (de Jong, 2007), como en lo que respecta a la redacción y presentación de artículos para su publicación en revistas especializadas de educación (Sanmartí, 2008; Pro, 2009; Oliva, 2010). Como ya apuntamos en la primera parte del artículo (Oliva, 2011), la labor que encierra toda esta dinámica presenta una importante complejidad (Campanario, en línea) y, en consecuencia, habría que concebir la formación del profesorado de ciencias sobre estos aspectos como un reto tanto para la investigación en didáctica de las ciencias, como para la propia formación inicial y permanente del profesorado.

Como ya comentamos en la primera parte del trabajo, en la actividad formativa participó un total de 16 sujetos, todos ellos profesores de áreas de Ciencias de la Naturaleza de educación secundaria. De ellos, nueve eran de la especialidad de Física y Química, seis de la especialidad de Biología y Geología, y uno era un maestro adscrito a secundaria. Los datos que manejamos entonces provenían de los contactos e intercambios vía correo electrónico entre el ponente y los participantes, así como de las producciones escritas desarrolladas por los participantes ante las actividades solicitadas al final de cada capítulo, y de la memoria o informe final de la innovación y/o investigación desarrollada, consistente en la redacción de un “pequeño” artículo. Dichos textos fueron objeto de un análisis de contenido, del cual se extrajeron los resultados referentes al objeto de este estudio.

Las cuestiones centrales a la que se pretendía dar respuesta en esta investigación fueron formuladas como sigue:

- 1) ¿Cuáles son las percepciones y opiniones del profesorado de secundaria en activo en torno a sus dificultades para implicarse en tareas de lectura y publicación de trabajos sobre enseñanza de las ciencias, y unido a ello, en procesos de innovación y/o investigación educativa?
- 2) ¿Qué dificultades aparecen cuando dicho profesorado se inicia en este tipo de tareas a lo largo de un curso de formación sobre iniciación en este ámbito?

En la primera parte del artículo abordamos el primer interrogante, concluyendo que algunos de los problemas proceden de un escaso interés del profesorado por este tipo de tareas, carencias formativas en su formación inicial, una falta de confianza en la capacidad para afrontarlas, una escasa cultura de trabajo colaborativo y de intercomunicación entre colegas, limitaciones en el tiempo disponible, y un escaso sentido del rol del profesor como investigador dentro de las funciones docentes que tiene asignadas.

Continuando con el análisis de los datos proporcionados por las mismas fuentes señaladas, en esta segunda parte del estudio se investigarán las dificultades operativas que aparecen una vez que el profesorado ya está inmerso en este tipo de actividad. De esta forma completamos el panorama proporcionado en la primera parte del trabajo, lo que nos permitirá obtener conclusiones e implicaciones para la formación docente y el necesario reconocimiento profesional que el profesor debería tener. Por tanto, nos interesa ahora esclarecer cuáles son las dificultades y obstáculos que encuentra el profesorado una vez que decide involucrarse en tareas de lectura, innovación e investigación educativa..

Las fuentes de dificultad detectadas se deben, entre otras, a: a) dificultades en la elección del tema a abordar; b) problemas en la concreción y formulación de los propósitos del trabajo presentado; c) falta de fundamentación teórica; d) carencias metodológicas para un desempeño adecuado en el proceso de investigación, y e) problemas en la tarea de redacción escrita del

trabajo desarrollado. Pasamos a continuación a analizar más a fondo cada una de estas dimensiones.

## Dificultades en la selección del tema en torno al que trabajar

La primera etapa a la hora de emprender cualquier tarea expresa de innovación y/o investigación educativa, consiste en la elección del tema correspondiente, esto es la selección del espacio en el que se desea trabajar, ya sea para analizar o investigar algo o para mejorar la práctica educativa<sup>1</sup>. Dicho elemento de decisión constituye, en sí mismo, un primer factor de dificultad en la dinámica de innovar/investigar para aquellos que se deciden entrar en ella, teniendo en cuenta los interrogantes e incertidumbres que suelen surgir en este punto de inicio.

Así, la mayoría de los sujetos participantes en este estudio vivieron situaciones de duda, cuando no de bloqueo, a la hora de tomar una decisión al respecto. Y es que, para muchos de ellos, la tarea de elegir un tema concreto objeto a abordar supuso una tarea muy difícil y complicada. Prueba de ello es que fueron diversos los participantes que se mostraron incapaces de seleccionar un posible tema de trabajo en una de las primeras actividades *online* que se le solicitó. En estos casos, los sujetos pedían una moratoria para tener que decidir y/o se solicitaba ayuda y orientación al respecto:

*“Esta actividad por ahora no puedo realizarla ya que este curso es el primer contacto que tengo con el campo de investigación y me encuentro bastante perdida.”* (Participante 11, profesora de ByG)

*“Necesitaría que me orientaras un poco acerca de hacia dónde puedo orientar mi investigación para empezar a entrar en contacto con este mundo”* (Participante 15, profesora de ByG).

En otras ocasiones pudimos observar también en buena parte de los participantes, cierta indecisión a la hora de seleccionar el tema en torno al que trabajarían en su proyecto de artículo. Dicha indecisión se debía, en algunos casos, a la dificultad para elegir entre varios temas alternativos, lo que les planteaba un dilema que no sabían muy bien cómo resolver:

*“No sé muy bien en qué centrarme. Tengo varias ideas en mente pero me cuesta decidirme por una de ellas”* (Participante 7, profesor de FyQ).

En otros casos, dicha indecisión venía además acompañada de síntomas inequívocos de inseguridad, ya fuese por temor a que el tema pudiese resultar trivial o poco significativo, como que, por el contrario, fuera demasiado complejo a la hora de llevarlo a efecto:

*“Te envío también una breve sinopsis del artículo, por si te parece bien la idea.....A lo mejor te parece una idea un poco simplona...Espero tu opinión sincera si tienes un huequito de tiempo para leerlo. No lo he desarrollado más por si no merecía la pena el artículo”* (Participante 8, profesor de ByG)

*“No sé muy bien qué tema escoger. Cuando me decido por alguno, siempre hay otro que me atrae también. Y cuando escojo uno, me da miedo de que sea una tontería o, por el contrario, que sea de demasiada envergadura”* (Participante 16, profesor de FyQ).

En bastantes casos, la inseguridad e indecisión de la que hablamos llegó a manifestarse a través de saltos continuos y cambios repentinos en el tema seleccionado, viviéndose incluso situaciones de este tipo a finales del curso cuando ya se suponía que el proyecto tendría que estar muy avanzado:

*“He cambiado de opinión sobre el tema un montón de veces y al final me he decidido por éste”* (Participante 15, profesora de ByG)

<sup>1</sup> En el caso de las tareas de investigación queda claro a qué nos referimos. En el de innovación se trataría del espacio en el cual desea iniciar su camino de cambio y de ruptura con lo que podríamos llamar la enseñanza habitual. En cualquier caso, en este estudio ambas circunstancias coincidirían con el propio centro de atención del informe o artículo que cada participante tenía finalmente que escribir.

*“Al final he cambiado de tema y me voy a decidir por el otro que te comenté en un principio. Ya tenía bastantes cosas escritas pero me parece todo muy complicado. Prefiero empezar de cero pero trabajar más sobre seguro”* (Participante 12, profesora de FyQ).

En cuanto a la naturaleza concreta de los temas elegidos, se apreciaba una importante variedad sin llegarse a registrar coincidencias significativas, salvo en algún caso aislado. Algunos ejemplos de temáticas fueron las siguientes:

- Prevención de consumo de tabaco y alcohol.
- Prácticas de ciencia recreativa en libros de texto.
- Impacto medioambiental y Educación ambiental.
- Desarrollo curricular y atención a la diversidad en la enseñanza de la Física y Química.
- Recreación de ecosistemas en un terrario.
- Uso de plataformas educativas y de comunicación online.
- Importancia y tratamiento didáctico habitual de la Geología y las Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente en Bachillerato.
- Educación ambiental y dimensión CTS de la enseñanza de las ciencias.
- Análisis del tema de la tectónica de placas en los libros de texto.

Por otro lado, hay que decir que la mayoría de los trabajos elaborados se orientaban a la innovación y no a la investigación propiamente dicha. Concretamente así ocurrió en todos los casos excepto en tres, en los que se prefirió realizar un estudio orientado a la búsqueda de información para responder a una pregunta en torno a la que giraba el discurso.

Un paso más en el análisis de las temáticas elegidas por los participantes implica entrar en detalle en torno a los problemas objeto de estudio e intervención formulados, así como las dificultades que se presentaron en dicho proceso, aspectos a los que nos referimos a continuación.

## **Dificultades en la concreción y formulación del problema u objeto de estudio**

En los trabajos finales que los participantes tenían que presentar -consistente, recordemos, en la elaboración de un pequeño artículo- se esperaba que, además de describir las experiencias objeto de análisis o, en su caso, de caracterizar los estudios realizados, se justificase el tema elegido y se concretase el problema abordado o los propósitos perseguidos. Así se hizo finalmente, con mayor o menor fortuna, y no sin problemas en el camino, hasta formular un objeto concreto de estudio y/o intervención y unos objetivos o interrogantes en torno al mismo. Dicha labor fue asesorada constantemente por el ponente del curso. Para ilustrar las dificultades surgidas a lo largo de todo el proceso, presentamos a continuación una serie de comentarios y de citas textuales que ilustran los objetos de análisis enunciados, normalmente en fases iniciales e intermedias de la elaboración del artículo, cuando la ayuda externa recibida todavía había sido nula o escasa.

Una constante que solía repetirse en la mayoría de los participantes era la tendencia a plantear como finalidad del trabajo, lo que en realidad eran objetivos didácticos de la propuesta diseñada. Así, cuando en una actividad inicial se pidió a los participantes que hicieran un primer esbozo de los propósitos que contemplaban para su trabajo o artículo final, lo más

frecuente fue que presentaran como tales los propios objetivos que se pretendían alcanzar con los alumnos:

*“Los objetivos son los siguientes.... a) la necesidad de la contextualización de los conocimientos de ciencias en la enseñanza...b) En relación con el aprendizaje de los conocimientos científicos, plantearé la necesidad de dar más coherencia a los mismos y de llamar más la atención de los alumnos si trabajamos los contenidos científicos atendiendo a una contextualización histórica, una contextualización metodológica, y una contextualización socio-ambiental...De esta manera los conocimientos son asimilados como resultado de un problema que se plantea y al que es necesario darle respuesta. Además, pone de manifiesto la relación de la ciencia con el contexto histórico donde se desarrolló, así como con los problemas que van apareciendo en el mundo”* (Participante 1, profesor de FyQ).

*“Analizar las consecuencias del cambio climático para nuestra provincia y contribución de los habitantes de La Barriada de la Paz a este cambio”* (Participante 4, profesora de ByG).

*“...queremos elaborar una secuencia de actividades con las que demos respuesta fundamentalmente a los distintos ritmos de aprendizaje que se nos presentan en el aula, así como a los diferentes estilos de aprendizaje que nuestros alumnos y alumnas demuestran”* (Participante 1, profesor de FyQ).

Esto sucedió en la mayoría de los casos, siendo excepcionales aquellos en los que se presentaba desde el principio un planteamiento claro en torno a la finalidad en sí del manuscrito presentado, independientemente de los objetivos didácticos planteados en la propuesta. Veamos a continuación sendos ejemplos de problemas planteados adecuadamente desde esta perspectiva, el primero de ellos extraído de una fase todavía incipiente de redacción del manuscrito y el segundo de una fase más avanzada:

*“En este trabajo se presentan actividades y experiencias que el profesorado del Área de Ciencias de la Naturaleza puede realizar con sus alumnos del primer ciclo de ESO con objeto de prevenir el consumo de alcohol y tabaco.”* (Participante 5, profesor de FyQ).

*“En el presente artículo se narra una experiencia llevada a cabo con alumnos de 4º de ESO para introducir la ciencia, tecnología y sociedad en el currículo de una forma que les resulte motivadora, para mejorar la actitud, y por tanto el aprendizaje, de los alumnos hacia las ciencias”* (Participante 15, profesora de ByG).

Una forma frecuente de formulación del problema objeto de análisis, en aquellos casos en los que finalmente se realizó un planteamiento diferenciado para la finalidad del artículo en sí y del proyecto didáctico de aula, fue partiendo de interrogantes del tipo “Cómo elaborar...”, “cómo desarrollar...” o “cómo usar...”. Se trataban en todos estos casos de trabajos orientados a la acción, más que a la búsqueda y tratamiento de información, por lo que podrían encuadrarse dentro del capítulo de innovaciones más que de investigaciones.

*“La idea central que nos preocupa es cómo elaborar una estrategia de utilización de una plataforma educativa que mejore las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales”* (Participante 12, profesora de ByG).

Puede apreciarse cómo, en este caso, se distingue de forma nítida entre la pregunta que se plantea el sujeto, y que puede dar sentido a una comunicación escrita en forma de artículo (“Cómo elaborar una estrategia”), y el objetivo que se pretende alcanzar en el alumnado (“que mejore las actitudes de los alumnos”). Dicha distinción nos parece crucial a la hora de considerar aceptables problemas y objetos de análisis, tanto en la innovación como en la investigación educativa, dado que es, precisamente, la que puede dar sentido a la redacción de proyectos y artículos comunicables a otros colegas, más allá de la presentación en bruto de propuestas y materiales didácticos<sup>2</sup>.

En algunos casos la confusión iba más allá, de modo que se identificaban como propósitos del trabajo y de la propuesta didáctica lo que en realidad no eran sino propuestas metodológicas en acción para poner en práctica con los alumnos. El siguiente fragmento corresponde al problema formulado por escrito por una de las participantes en el curso en una de las pequeñas memorias de avance solicitadas:

<sup>2</sup> Por otra parte también imprescindibles.

*“La idea básica es que los alumnos se dividan en grupos de tres o cuatro. A cada grupo se le asigna una unidad de de la programación de la asignatura de Física y Química. Entonces el profesor explica una unidad como haga habitualmente, poniendo ejemplos normales, y entonces el grupo asignado a dicha unidad, una vez concluida la explicación del tema hará una actividad de refuerzo de los contenidos consistente en buscar juguetes y con ellos ejemplificar los conceptos básicos del tema”* (Participante 8, profesora de FyQ)

En algún caso se observaba contradicción entre el problema declarado, inicialmente, y el que luego, en la práctica, se desarrollaba a lo largo del discurso del escrito. Así, en algunos casos el propósito planteado se formulaba en términos de pregunta a responder, lo que invitaba a pensar que el trabajo presentado era de investigación, mientras que luego en su desarrollo respondía a un diseño de intervención y no a la búsqueda de información para responder a la cuestión. Así, en el caso del sujeto 2, se planteaba al principio el siguiente interrogante:

*“¿Cómo influye la realización de proyectos de simulación o reproducción de ambientes naturales en el aprendizaje de nuestr@s alumn@s”*

Mientras tanto, en el discurso del trabajo se regía luego por el siguiente esquema que extraemos del índice del mismo:

*“Desarrollo del proyecto de creación de un ecosistema en un terrario: 1. Relación con el currículum. 2. Motivación. 3. Lectura. 4. Realización del terrario. 5. Elementos para el terrario. 6. Elementos vivos. 7. Elementos no vivos. 8. Distribución de los elementos del terrario. 9. Mantenimiento y observación del terrario. 10. Realización de un esquema. 11. Cuestionarios. 12. Conclusiones”* (Participante 2, maestro adscrito)

Puede verse que la faceta de búsqueda de información estaba ausente en el desarrollo del trabajo, lo que difícilmente es compatible con un planteamiento centrado en preguntas o interrogantes.

En algún caso sucedió justo al revés, esto es, que el problema planteado se movía en principio simplemente en términos de diseño y realización de una propuesta didáctica, cuando a la larga se pretendía además obtener información sobre su puesta en práctica. Así, el sujeto 13 planteaba el siguiente propósito en su declaración de intenciones inicial:

*“El propósito de esta experiencia es el de preparar una estrategia de comunicación escrita entre alumnos y profesora a través de Internet para las clases de Física y Química”* (Participante 13, profesora de FyQ).

En cambio, en la versión final, el problema quedó redactado de la siguiente forma:

*“El propósito de esta experiencia es el de diseñar una estrategia de comunicación escrita entre alumnos y profesora, recogiendo datos de participación en la misma y analizando la valoración que sobre la experiencia realizan los participantes en ella”* (Participante 13, profesora de FyQ).

Otra dificultad importante detectada en los problemas o propósitos planteados estribaba en el alcance o magnitud que se pretendía dar al trabajo de innovación/investigación. Y es que, con cierta frecuencia, los problemas objeto de análisis se formularon en unos términos excesivamente ambiciosos, convirtiéndolos en algo totalmente inabordable debido a su dimensión y complejidad. En esos casos, los problemas u objetivos a abordar se planteaban en unos términos excesivamente amplios, como si se quisiera afrontar y resolver de golpe, en toda su extensión, los grandes retos educativos a los que se enfrenta hoy la educación, en general, y la enseñanza de las ciencias en secundaria, en particular:

*“La idea central que me propongo analizar es ver si la CTMA (Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente) y la Geología han recibido un tratamiento adecuado en el nuevo Bachillerato y demostrar la importancia de estas dos materias en estudios posteriores”* (Participante 3, profesora de ByG).

*“El objetivo del trabajo o proyecto a presentar será analizar por qué los alumnos se encuentran poco motivados para aprender Física y Química, y por qué tienen dificultades en muchos de los conceptos estudiados”* (Participante 14, profesor de FyQ)

Puede comprobarse la enorme envergadura de los problemas planteados y su falta de concreción, lo que los hacía objeto de análisis inabarcables en cualquier proyecto, todavía más

en el caso que nos ocupa de investigadores noveles. Afortunadamente, sin embargo, en muchos de estos casos las posteriores interacciones con el ponente propiciaron la reflexión en torno a este problema impulsando a los participantes a refinar, acotar y reformular el problema en unos términos más asequibles.

*“Ahora me doy cuenta que el objetivo que me he planteado es demasiado ambicioso. Debería ir por partes y emprender algo más modesto”* (Participante 4, Profesora de ByG).

*“Te confieso que el tema se me ha ido de las manos. Quería hacer algo sencillo pero veo que lo que planteo es demasiado complicado”* (Participante 7, Profesor de FyQ).

En otros casos, sin embargo, los problemas que se planteaban eran más concretos y precisos, pero respondían a temáticas que ya han sido abordadas desde la investigación educativa sin que de ello se percatasen en principio los sujetos correspondientes:

*“El hecho de elegir estos objetivos era porque para mí eran una auténtica asignatura pendiente. Le había dado muchas vueltas antes, ya que me preocupaban constantemente en mis clases.... Por lo que dices, el tema llueve ya sobre mojado, y por lo visto pretendía descubrir el Mediterráneo”* (Participante 5, profesor de FyQ).

El problema no es que una temática ya abordada desde la investigación/innovación didáctica se plantee de nuevo desde otro prisma, o a modo de estudio de réplica; el problema estriba en que se plantee como una novedad y como un estudio “frontera” en un campo en el que ya se ha trabajado, simplemente por desconocimiento de lo que otros han hecho y de lo que está escrito en la literatura didáctica. Desde nuestro punto de vista, tanto la inseguridad encontrada en los profesores ante esta tarea, como los problemas de concreción y/o de formalización de la misma, provienen, seguramente, de la irrupción de los profesores en un tema nuevo y desconocido para ellos, para el que no disponen de referentes teóricos ni pautas de actuación que les permitan tomar conciencia del estado de la cuestión y, consecuentemente, de la imposibilidad de adoptar decisiones de un modo solvente y documentado. Ello nos lleva a un segundo tipo de problemas inherente a los procesos de participación del profesorado en este tipo de dinámicas, como es el de la carencia de fundamentación y de conocimiento sobre antecedentes de lo realizado anteriormente.

## Dificultades originadas por carencias de fundamentación

Una de las carencias observadas más importantes es la ausencia de fundamentación teórica y de establecimiento de referentes externos a la hora de basar las innovaciones o investigaciones que se realizan. Esta circunstancia fue reconocida en algunos casos por el propio profesorado como un problema que dificulta sustancialmente el logro de las aspiraciones que se mantienen con este tipo de acciones:

*“Sólo en algunas ocasiones (resultados globales excesivamente malos o comportamientos rebeldes de nuestros alumnos) nos planteamos alguna innovación. Pero a ésta le suele faltar por completo cualquier tipo de fundamentación o de reflexión previa sobre las causas que originan el problema y la forma de abordarlo para intentar resolverlo”* (Participante 5, profesor de FyQ).

*“Desafortunadamente, [se intenta innovar] sin tener en cuenta los mismos errores cometidos, con anterioridad, por otros profes debido al desconocimiento”* (Participante 2, profesora de ByG).

Esta carencia solía justificarse en función de la escasa formación recibida en el terreno didáctico, circunstancia considerada como la principal responsable de las carencias y dificultades aludidas:

*“...nuestra formación adolece de falta de formación sobre didáctica y trabajamos mediante el método de ensayo y error”* (Participante 2, profesora de ByG).

Las carencias señaladas se manifestaron en numerosas ocasiones a lo largo del curso a la hora de fundamentar el proyecto emprendido, lo cual constituía una de las fases prescritas dentro de la elaboración y desarrollo del mismo:

*“La verdad es que no tengo ni idea de cómo afrontar esta parte. Desconozco totalmente este mundo de las investigaciones teóricas en la enseñanza. No sé cómo empezar...”* (Participante 4, profesora de ByG).

En otros casos, sin embargo, esta carencia no se veía como un problema, sino todo lo contrario, mostrándose escepticismo sobre la utilidad de los conocimientos teóricos a la hora de abordar la tarea docente y de introducir innovaciones en las clases o analizar los problemas de enseñanza-aprendizaje:

*“Me cuesta trabajo llevar a cabo esta parte de fundamentación teórica. La verdad es que tampoco tengo muy clara su utilidad. Desconfío bastante de lo teórico, muchas veces los teóricos de la educación desconocen la realidad de las aulas. La verdad es que no me creo mucho todo eso”* (Participante 13, profesora de FyQ).

*“Prefiero ir al grano y a lo práctico, dado que lo demás puede ser muy teórico”* (Participante 12, profesora de ByG).

Como vemos, en opinión de algunos de los participantes, se plantea una controversia entre las perspectivas empírico-prácticas y las de corte teórico, manifestándose una clara predilección por la primera de ellas y una rotunda desconfianza respecto a la segunda.

En resumidas cuentas, puede decirse que las dificultades detectadas respecto a este punto se movieron tanto en el ámbito cognitivo como afectivo, dado que las mismas no solo respondían al desconocimiento de los participantes sobre la didáctica de las ciencias o sobre los fundamentos teóricos de la educación, sino también a la desconfianza respecto a la pertinencia y utilidad de estos aspectos.

## Dificultades metodológicas

Nos referimos aquí a las dificultades que surgen debido a la falta de herramientas y técnicas relacionadas con la investigación, en concreto de aquellas referidas a los métodos e instrumentos necesarios para investigar sobre temas educativos.

Se detecta, en primer lugar, una clara conciencia de la importancia de la evaluación y de la reflexión sistemática como ingredientes esenciales en cualquier proceso de innovación sistemática o de investigación. Al lado de ello, se aprecia un importante grado de insatisfacción con los conocimientos y destrezas que se poseen en este sentido, valorándose esta circunstancia como uno de los factores que obstaculizan una implicación plena del profesorado en este tipo de tareas. Las siguientes reflexiones dan claramente muestra de ello:

*“Aunque todos los profes en el fondo introducimos cambios, no siempre evaluamos los mismos con el rigor suficiente- La simple impresión no es suficiente para saber si se han logrado los objetivos previstos o en qué medida”* (Participante 6, profesora de FyQ).

*“Sería preciso el uso sistemático de las técnicas apropiadas de recogida de información que corroboren lo que puede ser una simple suposición”* (Participante 6, profesora de FyQ).

*“...creo personalmente, que en cierto grado sí se realiza [se refiere a procesos de investigación ligados a la innovación], ya que si introducimos cualquier innovación, por pequeña que sea, en nuestras aulas, reflexionamos sobre sus resultados, por lo que en cierto modo estamos evaluando. Sin embargo, esta evaluación en la mayoría de los casos no suele ser muy rigurosa, la mayoría de las veces empleamos la observación, sin tener pensado de antemano las dimensiones que vamos a evaluar, vamos actuando sobre la marcha”* (Participante 13, profesora de FyQ).

Como puede verse, la conexión entre innovación e investigación (más o menos fundamentada, más o menos formalizada) es percibida como algo natural y necesario, por cuanto parece asumirse que la evaluación de las primeras debiera realizarse de un modo intencional y sistemático.



Por otra parte, a la hora de justificar estas carencias en la actividad innovadora/investigadora, son diversas las razones que se exponen. En unos casos, dichas razones se relacionan con una escasa dedicación del profesorado al empleo de procedimientos rigurosos:

*“...debemos reconocer que en la mayoría de las experiencias de innovación que llevamos a cabo, no se presta demasiado interés al proceso de evaluación del proyecto; a veces, éste ni siquiera existe”* (Participante 5, profesor de FyQ).

En otros casos, sin embargo, las razones que se aluden hacen referencia simplemente a un desconocimiento de los procedimientos y técnicas adecuadas para ello, razones que entroncan directamente con la escasa formación recibida en el plano educativo, que ya comentamos antes:

*“En el fondo el problema es que no tenemos dominio de los métodos de evaluación que existen. Reconozco que tengo bastante desconocimiento en este campo dado que no hemos recibido ninguna formación para ello”* (Participante 2, profesora de ByG).

Al lado de este punto se detectan también razones relacionadas con la propia dificultad intrínseca de los procesos de investigación en el ámbito educativo, que en algunos casos, según ellos, podrían verse inevitablemente afectados por la subjetividad:

*“El rigor aplicado en las mismas cuando se realiza..., puede dejar bastante que desear, al ser muchas las variables que pueden entrar en juego desde, principalmente el tipo de técnica elegida, subjetividad en su corrección y por supuesto su posterior utilización”* (Participante 8, profesor de ByG).

*“La dificultad nace cuando lo que se trata de analizar es cómo afecta una innovación a un grupo humano. No se trata de analizar o estudiar una variable cuantitativa como es la temperatura. El estudio del impacto de un nuevo método en un grupo humano hace que su cuantificación no sea totalmente objetiva. En este sentido, la investigación en educación tiene un componente sociológico y psicológico que lo aleja de la ciencia “dura y perfectamente cuantificable”* (Participante 1, profesor de FyQ).

*“También veo que los evaluadores de la innovación también están afectados por sus propios prejuicios y percepciones”* (Participante 12, profesora de FyQ).

Pero por encima de todas estas dificultades, parece prevalecer un interés genérico en la mayoría de los participantes, y diríamos que hasta una cierta expectativa favorable, por la investigación educativa en sí, su proyección sobre la práctica docente y la propia formación y desarrollo profesional de los profesores que en ella se implican:

*“Creo que implicarte en tareas de mejora y de investigación en el aula puede ayudar a saber más sobre nuestros alumnos y cómo aprenden. Y también es un motivo de satisfacción en cierto modo y de hacer más llevadera la profesión”* (Participante 5, profesor de FyQ).

*“Este curso ha servido para despertarme el gusanillo de la investigación, que me parece una labor interesante que puede servir como incentivo para el docente”* (Participante 15, profesora de ByG).

Conviene recordar, no obstante, que el profesorado participante en esta investigación provenía en cierto modo de un estatus especial, por cuanto se habían inscrito voluntariamente en un curso de formación sobre estos temas, y por tanto se trataba de un colectivo motivado e interesado inicialmente por este ámbito. De ahí que estas opiniones no puedan ser generalizables.

## Problemas en la redacción de informes

Finalmente, se detectaron serias dificultades en bastantes ocasiones en cuanto a la tarea de redactar por escrito el contenido y desarrollo de una innovación/investigación. En este sentido, conviene tener presente que la reflexión crítica constituye un proceso difícil, y más si ha de verificarse por vía escrita. Si a ello añadimos la carencia de técnicas de escritura, el desconocimiento de protocolos concretos de construcción de un discurso escrito, la falta de confianza en lo realizado, o la escasa familiaridad con este tipo de tareas, llegamos a la

conclusión de que escribir un artículo, aun cuando el estudio de campo esté ya realizado, se convierte en una labor compleja y solamente exitosa para aquellos que están muy motivados por completarla.

Algunas de las dificultades encontradas se ponían de manifiesto ya desde los primeros momentos del proceso de redacción escrita del trabajo final, constituyéndose en un obstáculo para siquiera poder iniciar la empresa de escribir las primeras líneas del escrito:

*“Tengo enormes problemas para hacer el trabajo. Me pongo lo intento, pero no sale nada, Me cuesta mucho redactar. Siempre me ha pasado. Te puedo contar lo que tú quieras hablando, pero eso de escribir es otra cosa. Y además no me gusta”* (Participante 12, profesora de ByG).

*“Me cuesta ponerme a escribir, no me salen las palabras y tengo la sensación de que lo que voy a decir son tonterías... Cuando eso me sucede me desespero y lo dejo. ¡Así voy!, que no avanzo”* (Participante 13, profesora de FyQ).

En otros casos, sin embargo, las dificultades surgieron más adelante, una vez que se tenía ya avanzado el trabajo. En tales ocasiones podía detectarse importantes dosis de inquietud, cuando no de inseguridad, ante el desempeño de la labor que se estaba realizando. Quizás fueran estos momentos, justamente, aquellos en los que las recomendaciones, apoyos y ánimos ofertados desde el curso fueron más necesarios y decisivos:

*“Cuando lo tenía más o menos claro y había escrito unas páginas, me vine abajo. No me gustaba cómo quedaba y empecé a darle vueltas. Al final, empecé a cambiar cosas de sitio pero no había forma de ordenarlas”* (Participante 1, profesor de FyQ).

*“Gracias...por tu ayuda, me veía en un atolladero y no sabía cómo avanzar. Ahora el menos creo se por dónde tirar y seguir el hilo [de la redacción del artículo]”* (Participante 5, profesor de FyQ).

Finalmente, al final del proceso, cuando se aproximaban las fechas de entrega del trabajo, también se manifestaron dudas en algunos de los profesores participantes respecto al interés y originalidad de lo desarrollado. Pero a estas alturas ya, los miedos y reticencias que se apreciaron ya no respondían tanto a la calidad formal del escrito, sino a la de su contenido. Como vemos en los siguientes comentarios, de nuevo las dudas manifestadas provenían de la inseguridad latente que existía ante el poco bagaje de conocimiento inicialmente disponible en torno a las líneas de investigación en didáctica de las ciencias, y sobre los antecedentes de aquellas líneas de trabajo más próximas al tema objeto de estudio:

*“No sé si mandártelo o no. No estoy seguro de si lo que he escrito merece la pena o es algo que está ya demasiado trillado”* (Participante 5, profesor de FyQ).

*“Tendría que haber leído más sobre el tema para saber si lo que te cuento en el artículo es de interés. Dado que desconozco bastante lo que han hecho otros antes que yo no puedo calibrar si lo mío tiene un pase o no, En fin, ya me dirás si crees que vale la pena y cumple lo que se pretendía”* (Participante 13, profesora de FyQ).

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio, junto a los obtenidos en la primera parte del mismo, nos permiten entender mejor cuáles son las dificultades para la incorporación y participación del profesorado en la innovación e investigación educativa, y para entrar en la cultura de la publicación como diálogo y aprendizaje (Jiménez-Aleixandre, 2008). Y con ello a entender las barreras que existen entre la teoría y la práctica en la educación en ciencias (Sanmartí, 2008). Dicho conocimiento debería servir como eje para la búsqueda de soluciones a dicho alejamiento.

Como señalan Cachapuz et al. (2005), es necesaria una intensa comunicación entre profesores e investigadores, mediante otros medios adicionales que van más allá de las meras publicaciones. Como esos mismos autores concluyen, la mejor forma de implicar al profesorado en la investigación, es involucrarlo en equipos de investigación junto a los

propios investigadores. En este sentido, la comunicación entre profesores e investigadores debe basarse no solo en lo que los profesores pueden hacer, sino también en lo que los investigadores pueden hacer y ofrecer.

De ahí que la participación de profesorado en programas de doctorado sobre temas didácticos relacionados con su materia, o en cursos de formación como al que aquí nos hemos referido, no solo tendría como propósito proporcionar fundamentos y estrategias para la investigación formal en el ámbito educativo, sino, sobre todo, de “engancharlos” en este tipo de dinámicas, contribuyendo así, a la larga, a la mejora de práctica docente.

En paralelo a esta filosofía, la didáctica de las ciencias debería hacer también un esfuerzo de autocritica encaminado a dilucidar en qué medida las líneas de investigación emprendidas y desarrolladas con mayor énfasis, han conectado o no con los intereses y preocupaciones profesionales de ese profesorado al que se dice que va en gran parte dirigida. Nuestra hipótesis, es que dicha sintonía no se ha producido de forma plena, percibiéndose un cierto divorcio entre investigadores y profesores. De este modo, el profesorado por lo general suele percibir que los problemas que se plantean en las investigaciones al uso sobre didáctica de las ciencias se formulan más con la mirada puesta en el ámbito académico que en los problemas prácticos más acuciantes que aparecen en el día a día en el aula: atención a la diversidad, motivación, “disciplina” en el aula, etc. En el fondo los problemas puestos sobre la mesa desde uno y otro lado no es que sean diferentes, pero sí se mueven en diferentes niveles de formulación. Por ello, es preciso una mayor investigación sobre los problemas que afronta el profesor a la hora de pensar y desarrollar su intervención y desde la perspectiva de su desarrollo profesional (Porlán et al., 1996; Mellado, 2003). En este sentido, solo si la investigación educativa se implica en la práctica, podrá contribuir al desarrollo profesional de los profesores (Grupo de Investigación en la Escuela, 1992).

## Referencias

- Cachapuz, A.F.; Lopes, B.; Paixão, F.; Praia, J.F. y Guerra, C. (2005). *Proceedings of the International Seminar on “The state of the art in Science Education Research”*. Universidad de Aveiro.
- Campanario, J.M. (en línea). *Cómo escribir y publicar un artículo científico*. Universidad de Alcalá de Henares. Disponible en línea en: <http://www2.uah.es/jmc/webpub/INDEX.html>.
- Copello, M.I. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 269-283.
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), pp. 188-199.
- Jiménez-Aleixandre, M<sup>a</sup>. P. (2008). La publicación como diálogo y aprendizaje: el papel de artículos y revistas en la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 311-320.
- Jiménez, R., Pérez, J. y Rodríguez, C. (1999). Los condicionantes de la formación inicial del profesorado en España: Presupuesto para un nuevo modelo de formación. En A. Pérez Gómez, J. Barquín Ruiz y J.F. Angulo Rasco (Ed.), *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*, 146-180. Madrid: Akal.
- Jong de, O. (2007). Teaching practice and research in chemistry education: living apart or together? En M. Izquierdo, A. Caamaño y M. Quintanilla (Eds). *Investigar en la*

*enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar.* Universitat Autònoma de Barcelona.

- Grupo de Investigación en la Escuela (1992). *Proyecto curricular IRES*. Sevilla: Editorial Díada.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), pp. 343-358.
- Oliva, J.M<sup>a</sup>. (2005). Sobre el estado actual de la revista “enseñanza de las ciencias” y algunas propuestas de futuro. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), pp. 123-132.
- Oliva, J.M<sup>a</sup> (2010). La educación secundaria como foco de atención en las publicaciones de didáctica de las ciencias en las revistas de nuestro entorno. Ponencia presentada en la Mesa redonda sobre Investigación e Innovación en la Didáctica de las Ciencias. En A.M. Abril y A. Quesada (Eds.), *Actas del XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. APICE-Universidad de Jaén: Baeza.
- Oliva, J.M<sup>a</sup> (2011). Dificultades para la implicación del profesorado de Educación Secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 41-53. En línea en: <http://hdl.handle.net/10498/10204>.
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., Martín, J. y Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, pp. 23-38.
- Pro, A. (2009). ¿Qué investigamos sobre Didáctica de las Ciencias en nuestro contexto educativo? *Investigación en la Escuela*, 69, 45-59.
- Sanmartí, N. (2008). Contribuciones y desafíos de las publicaciones del área de educación en ciencias en la construcción y consolidación de la identidad del área: la experiencia de la revista Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 301-310.
- Sanmartí, N. y Azcárate, C. (1997). Reflexiones en torno a la línea editorial de la revista Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), pp. 3-9.
- Solbes, J.; Furió, C.; Gaviria, V. y Vilches, A. (2004). Algunas consideraciones sobre la incidencia de la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 52, pp. 103-109.