

Creencias de profesorado de secundaria en formación inicial sobre su papel en el aula de ciencias

Martin, C. y Prieto, T.

Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga.

cmartin@uma.es

RESUMEN

Lo que el profesorado cree y piensa representa un factor muy importante en el desarrollo de las propuestas del currículo en el aula, y además resultan ser elementos fundamentales en los que apoyarse para promover procesos de cambio desde su formación. Por ello, en este trabajo se pretende indagar en las creencias de un grupo de 30 profesores de secundaria en formación inicial sobre el papel que desempeñarían en el aula ciencias. Para ello, se diseñó un test que se estructuró en dos partes, una conformada por preguntas cerradas tipo Likert, y otra por preguntas abiertas. El análisis del conjunto muestra una concepción del papel del profesorado acorde con un modelo tradicional, basado en la transmisión de conocimiento a su alumnado y donde la actividad del alumnado siguiendo su iniciativa propia y la guía del profesorado pasa a un plano muy secundario.

Palabras clave

Creencias; Formación inicial; Papel del profesorado; Profesorado de ciencias; Problemas socio-científicos.

INTRODUCCIÓN

La comunidad científica reconoce ampliamente que el estudio de lo que el profesorado cree y piensa influye en lo que hace en el aula, y representa un factor muy importante en el desarrollo de las propuestas del currículo. Por ello, esta problemática se ha convertido en una de las líneas de investigación en didáctica de las ciencias de más importancia en la actualidad (Martín, Prieto y Jiménez, 2015; Mellado, 2001; Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Rivero, 1996; Porlán y Martín del Pozo, 1996, 2004 y 2006;).

Numerosos autores (Porlán y Martín del Pozo, 2004; Salinas, Cudmani y Jaén, 1995; Solís y Porlán, 2003) reconocen la enorme influencia que las creencias de los profesores tienen en sus percepciones, sus juicios y su comportamiento en el aula, y por ello sostienen que son razones sobradas que justifican la necesidad de identificarlas, reflexionar sobre ellas, comprenderlas y tomar conciencia de los aspectos tácitos y no conscientes que llevan con ellas.

Además, estas investigaciones también han puesto suficientemente de manifiesto que el profesorado, tanto en ejercicio como en formación inicial, posee ideas inadecuadas y tradicionales sobre la enseñanza de las ciencias (Fuentes, García y Martínez, 2009), y, por tanto, es imprescindible identificarlas para promover posturas más actuales e innovadoras en las ideas didácticas iniciales del profesorado.

Estas razones nos han llevado a plantearnos la necesidad de que el futuro profesorado de ciencias disponga de una visión amplia sobre el papel que deben desempeñar en el aula, considerando que deben actuar como agentes educativos para generar cambios en la sociedad (DeBoer, 2011). Estos cambios son coherentes con una enseñanza de las ciencias donde la multiplicidad de soluciones, la controversia y la ética tienen un protagonismo importante (Hodson, 2003).

Por todo ello, en este trabajo se pretende indagar en este sentido, y conocer las creencias de un grupo de profesorado de ciencias en formación inicial sobre su papel a desempeñar en el aula ciencias. Pensamos que estas creencias representarán “concepciones movilizadoras” en las que es necesario apoyarse si deseamos promover procesos de cambio a partir de la toma de conciencia de los obstáculos profesionales (Ballenilla, 2003; Martínez *et al.*, 2001).

OBJETIVOS Y PARTICIPANTES

El estudio, que se ha llevado a cabo, ha partido de la consideración de que los modernos enfoques de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias tienen que pasar por procesos complejos para que uno de sus primeros receptores, el profesorado de ciencias, los hagan suyos. Estos enfoques se encuentran en el territorio de los resultados de la investigación didáctica (Bybee y Fuchs, 2006; Chiu y Duit, 2011; Colucci-Gray, Camino, Barbiero y Gray, 2006) y en grandes documentos generales que describen el estado de la cuestión y emiten recomendaciones (OCDE, 2002; UNESCO, 1993 y 1994).

Bajo esa consideración, nos hemos centrado en el profesorado de ciencias en formación inicial para estudiar la manera en que responden a las propuestas educativas más novedosas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, más concretamente a su papel dentro del aula. Por ello, en este trabajo tratamos de dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las creencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre el papel que deben desempeñar en el aula?

El estudio se ha llevado a cabo en el contexto del “Máster Universitario de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas” en las especialidades de “Física y Química” y “Biología y Geología”. Fueron un total de 30 participantes, 13 de ellos cursando la especialidad de “Física y Química”, y 17 la de “Biología y Geología”. El grupo estuvo compuesto por 17 mujeres y 13 hombres, con edades comprendidas entre los 22 y los 45 años.

METODOLOGÍA

El estudio que aquí se presenta forma parte de una investigación más amplia, realizada durante el programa de formación inicial del profesorado de ciencias (“Máster Universitario de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas”, de las especialidades de Física y Química y Biología y Geología). En ella, se pretendía conocer la evolución de un grupo de profesores de ciencias en formación respecto a su concepción sobre la enseñanza de las ciencias en relación a distintos aspectos (la enseñanza de las ciencias en la actualidad; las propuestas curriculares; los contenidos a enseñar; el papel del profesorado; la metodología de enseñanza; y el papel de los libros de texto). Para ello, se diseñó un test, de elaboración propia a partir de la exploración cualitativa de la bibliografía seleccionada (Creswell y Plano-Clark, 2007), que fue estructurado en dos

partes: una consistente en preguntas cerradas tipo Likert (Martín, Prieto y Lupión, 2014), y otra formada por preguntas abiertas, contextualizadas en el tratamiento que un libro de texto anónimo propone para el tema de la energía en 2º de ESO.

Lo que en este trabajo se presenta incide en el aspecto relacionado con su concepción y creencias sobre el papel del profesorado, y los ítems de la primera parte del cuestionario que abordaban este aspecto se presentan en el cuadro 1. Ante cada uno de ellos, los participantes debían de mostrar su grado de acuerdo en un rango de respuesta comprendido entre 1-4, para así, enfrentar a los participantes con determinadas ideas que les permitían ponerse en la piel de un profesor/a, y manifestar su grado de aceptación de determinadas maneras de proceder en la enseñanza.

- 1.- Para ser un buen profesor/a es suficiente el conocimiento de la disciplina a enseñar y tener vocación docente.
- 2.- Para enseñar bien, el profesorado debe seguir estrictamente el libro de texto sin desviarse de él.
- 3.- Para el alumnado, no existe ninguna otra actividad capaz de sustituir a una buena explicación del profesor.
- 4.- Una cosa es el conocimiento académico y otra el conocimiento para actuar en la vida diaria. Enseñar ciencias tiene más que ver con el primero que con el segundo.
- 5.- Como profesor, me preocuparía no poder cubrir todo el contenido del currículo por haber implementado un enfoque basado en problemas reales.

Cuadro 1.- Ítems sobre el papel del profesorado. Parte cerrada del cuestionario

Con la afirmación nº 1 pretendemos conocer si el profesorado de ciencias en formación comparte la creencia, tan extendida entre el profesorado de ciencias en ejercicio, de que para enseñar ciencias lo único necesario es el conocimiento científico de la disciplina a enseñar, dejando de lado al conocimiento didáctico que hay que tener de la misma. Esta proposición va en la línea de apreciar el grado de arraigo, en los participantes, del modelo tradicional de la enseñanza de las ciencias.

Respondiendo al ítem nº 2, buscamos que los participantes nos muestren indicios del grado de importancia que le otorgan al libro de texto como recurso didáctico. Estas respuestas nos permitirán hacernos una idea sobre si se encuentran cercanos a un profesorado caracterizado por usar el libro de texto sin apenas salir de su contenido.

Mediante el ítem nº 3 pretendemos poner de manifiesto el grado de importancia otorgado a la metodología expositiva-explicativa del profesor. Un grado de acuerdo muy alto en este ítem sería un indicio de la creencia de que otro tipo de acciones, más novedosas e innovadoras, no generarían los aprendizajes requeridos.

Sobre la afirmación nº 4, los participantes deberán posicionarse y mostrar su grado de acuerdo sobre la enseñanza de las ciencias según el modelo tradicional, más relacionado con la enseñanza de conceptos de naturaleza puramente científica, para desenvolverse en el mundo académico, y más alejado de buscar aplicabilidad a esos conocimientos para actuar en la vida diaria.

Con el ítem nº 5 pretendemos poner de manifiesto si la concepción de los participantes sobre el papel del profesorado está cercana al modelo más innovador, a través de su aceptación del enfoque de enseñanza centrado en problemas reales.

Por otro lado, para recabar posibles matices en las creencias de los participantes se planteó la siguiente pregunta en la parte abierta del cuestionario:

Dada la actividad n° 18 en el texto, que dice: “Explica a qué se puede deber que el desarrollo económico de zonas del planeta no industrializadas aumente las necesidades energéticas”.

Analízala teniendo en cuenta: a) Si es pertinente o no para promover la conciencia sobre el problema de la energía; b) ¿Cómo les puede ayudar su profesor?

Esperamos que, en las respuestas a estas preguntas, los participantes pongan de manifiesto los tipos de aprendizajes a los que otorgan mayor importancia, a partir del análisis de una actividad que podríamos catalogar como de Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA). Pretendemos que aporten analicen la conveniencia o no de la actividad propuesta, y que pongan de manifiesto en qué medida reconocen las oportunidades que éstas ofrecen, tanto de aprendizaje para el alumnado al realizarlas, como para el profesorado al aplicarlas.

RESULTADOS

Los resultados a las respuestas en la primera parte del cuestionario se presentan en la tabla 1.

Opciones	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5
Muy de acuerdo	2	0	3	1	3
De acuerdo	6	0	3	5	11
En desacuerdo	15	6	13	19	13
Muy en desacuerdo	7	24	11	5	3

Tabla 1. Frecuencia de respuesta para cada uno de los ítems de la parte cerrada del cuestionario.

Sobre la afirmación n°1, el hecho de que 22 participantes se muestre en desacuerdo y muy en desacuerdo, indica una buena disposición de partida. No obstante, es preciso prestar una atención especial a un grupo de 8 participantes, en los que parece pervivir la idea recogida en el ítem. Se trata de un grupo en el que se pueden encontrar los participantes menos predispuestos a considerar el conocimiento didáctico del contenido.

En las respuestas ante el ítem 2 (tabla 1), se puede apreciar que la tendencia más innovadora es mayoritaria. En efecto, 24 participantes se muestran “Muy en desacuerdo” con esta afirmación, que, unidos a los restantes ubicados en el desacuerdo, nos muestran que la idea de que el profesorado deba de utilizar otros recursos, además del libro de texto, aparece plenamente aceptada.

Las respuestas ante el ítem n° 3 resultan a favor de la innovación. Así, 24 participantes se muestran “Muy en desacuerdo” o “En desacuerdo”. En este sentido, se aprecia una disposición abierta a considerar la figura del profesor/a como una guía y un colaborador/a en el proceso de aprendizaje de los principales protagonistas: el alumnado. No obstante, es preciso tener presente a ese grupo de 6 participantes.

En el caso del ítem n° 4 (tabla 1), se hace una alusión directa a la importancia de enseñar aquellos aspectos de ciencias necesarios para actuar en el entorno más cotidiano. Se observa como 24 de los participantes se posicionan favorablemente, ya sea muy de acuerdo (5), o de acuerdo (19). Se aprecia, igualmente, un grupo de mayor

reticencia, sobre el que habría que dedicar una atención específica en el sentido de hacerles ver la conveniencia de acercar los contenidos científicos a la vida diaria del alumnado.

Ante la afirmación nº 5, la tendencia más innovadora es la que se manifiesta en menor medida, con una frecuencia de sólo 3. Esto significa que, para un gran número de ellos (14), sería preocupante alejarse de abarcar el temario completo, a favor de innovaciones y profundizaciones necesarias en otros aspectos. En estos casos, se suele manifestar la idea de que un enfoque basado en problemas reales es algo fuera de temario y que no les permitiría abordar todos los contenidos previstos en la asignatura.

Las respuestas a la pregunta abierta formulada han sido analizadas separando cada una de las mismas en las dos partes que la componen, apartados a y b. Respecto al primer apartado, las respuestas pueden clasificarse en tres tipos: a) Respuestas afirmativas, que consideraban pertinente la actividad planteada (17 participantes); b) Respuestas negativas, que manifestaban su desacuerdo con la actividad (7 participantes); y c) Respuestas que no se manifestaban ni a favor o en contra sobre la pertinencia de la actividad (6 participantes).

Los participantes que se posicionaron a favor argumentaron en dos direcciones:

- Pertinentes porque abordan los aspectos políticos y económicos del problema (10 participantes): *“Si es pertinente, ya que la industrialización conlleva un consumo energético asociado. Una cultura energética responsable evita despilfarros producidos por nuestro desarrollo tecnológico.”* (Participante 18)
- Pertinentes porque se genera reflexión y conciencia sobre las necesidades energéticas de otros países (7 participantes): *“Es pertinente que el alumno sea consciente de los problemas que tienen lugar en el planeta en el que vive.”* (Participante 20)

Los participantes que se manifestaron en contra de la pertinencia de la actividad, aportaron dos tipos de argumentos para justificar su opción:

- No pertinente por la complejidad que entraña (4 participantes): *“Yo creo que esa pregunta no es pertinente por el grado de dificultad que conlleva el enunciado para alumnos de esa edad”* (Participante 27)
- No pertinente por no tratar los aspectos importantes del tema (3 participantes): *“No. Porque le das más importancia a la energía y a los problemas asociados, se relaciona la explotación energética con el desarrollo económico.”* (Participante 28)

El análisis de las respuestas al apartado b de la pregunta generaron las categorías no excluyentes recogidas en la tabla 2. Como se muestra en dicha tabla, la mayoría de los participantes (21) menciona la explicación del profesorado como una de las acciones que éste debe realizar dentro del desarrollo de la actividad por parte del alumnado. Para 15 de ellos, es la única acción que incluyen en su respuesta.

Consideramos que, tras este tipo de respuestas, se esconde una concepción del papel del profesorado acorde con un modelo tradicional, basado en la transmisión de conocimiento a su alumnado. Este hecho, además, se corrobora con escasas alusiones encuadrables en el resto de las categorías, en las que se alude a determinadas acciones del profesorado que ayuda y guía al alumnado en su propio aprendizaje mediante la reflexión continua.

Categorías	Frecuencia	Ejemplo de respuesta
Explicaciones por parte del profesorado de conceptos o situaciones relacionadas	21	<i>“El profesor debe comenzar definiendo los conceptos difusos, aclarando la diferencia entre unas zonas y otras. [...]” (Participante 6)</i>
Proporcionar datos o información complementaria	7	<i>“[...] Facilitándoles datos reales sobre el gasto de energía en zonas industrializadas y no industrializadas.” (Participante 11)</i>
Plantear interrogantes y propiciar el debate	6	<i>“[...] guiar su razonamiento planteando preguntas simples relacionadas con el tema que les hagan deducir conclusiones al mismo.” (Participante 5)</i>

Tabla 2. Categorías de respuestas, frecuencia y ejemplos de las mismas ante lo que se plantea en el apartado b de la pregunta abierta.

CONSIDERACIONES FINALES

A la vista de los datos de la parte cerrada del cuestionario, se puede apreciar en un número importante de participantes una tendencia o disposición de partida con cierto carácter innovador en cuanto al papel que debe adoptar un profesor en el aula de ciencias. Sin embargo, las respuestas a las preguntas de la parte abierta del cuestionario no muestran la misma tendencia. En ellas se observa una gran presencia de una creencia relativa a: “el profesorado es el principal protagonista, y el centro en el proceso de aprendizaje del alumnado”. Consideramos que en este profesorado en formación, lo que existen son ciertas dudas, vacilaciones y dificultades relativas no tanto a llevar al aula ciertos aspectos innovadores, sino a la dificultad o desconocimiento que se pueda atribuir a la forma de hacerlo.

Esta situación desemboca en la puesta en práctica de un modelo de enseñanza, en el cual, se concibe que el papel fundamental del profesorado es el de transmitir conocimiento, y que la actividad del alumnado siguiendo su propia iniciativa está en un plano muy secundario.

Bajo este pensamiento, se optaría por una enseñanza de las ciencias, donde la multiplicidad de soluciones, la controversia y la ética estarían excluidas (Hodson, 2003), y por tanto, estarían muy alejados de desempeñar el papel como agentes educativos para generar un cambio en la sociedad (DeBoer, 2011).

Por ello, es necesario actuar desde su formación inicial potenciando su reflexión para asumir que la adopción de enfoques más actuales, como el tratamiento de problemas socio-científicos, donde el protagonismo en el aprendizaje recae en el alumnado en mayor medida, no representa el abandono del aprendizaje de los conceptos científicos. Es importante que comprendan que la enseñanza de las ciencias debe ser abordada desde un área en la que conviven múltiples disciplinas, sobre las cuales ellos tienen que realizar la integración (Pedretti, Bencze, Hewitt, Romkey y Jivraj, 2008).

Para ello, proponemos que el diseño y desarrollo de su formación inicial esté guiado por el objetivo de que los participantes reflexionen sobre el papel del profesorado de ciencias, especialmente, que analicen y comparen las opciones más innovadoras (p. e. aquellas centradas en potenciar los contenidos procedimentales y actitudinales mediante la observación y el análisis de problemas socio-científicos), con las opciones más centradas, en exclusiva, en la transmisión/recepción de los contenidos científicos en

forma de hechos, datos y definiciones, que el alumnado ha de asimilar (Silveira, García y Martínez, 2009).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballenilla, F. (2003). *El practicum en la formación inicial del profesorado de Ciencias en la Enseñanza Secundaria*. Alicante: Liber libro.Com

Bybee, R. W. y Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st Century Workforce: A New Reform in Science and Technology Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (4), 349-352.

Chiu, M-H. y Duit, R. (2011). Globalization: Science Education from an International Perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 553-566.

Colucci-Gray, L., Camino, E., Barbiero G., y Gray, D. (2006). From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for education. *Science Education*, 90 (2), 227-252.

Creswell, J. W. y Plano-Clark, V. L. (2007) *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

DeBoer, G. E. (2011). The Globalization of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 567-591.

Fuentes, M. J., García, S., y Martínez, C. (2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar después de un proceso de formación? *Revista de Educación*, 349 (2), 269-294.

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25 (6), 645-670.

Martín, C., Prieto, T. y Jiménez, M.A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga, *Enseñanza de las ciencias*, 33 (1), 167-184.

Martín, C., Prieto, T. y Lupión, T. (2014). Profesorado de ciencias en formación inicial ante la enseñanza y aprendizaje de las ciencias: ¿perfil innovador o tradicional? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 17 (1), 149-163.

Martínez, M., Martín, 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.

Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado*, 40 (1), 17-30.

OCDE (2002). Definition and Selection of Competences (DeSeCo): Theoretical and conceptual foundations. Consultado el 21 de diciembre de 2010 de <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseeco/en/index/02.html>.

Pedretti, E. G., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey L. y Jivraj, A. (2008). Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. *Science and Education*, 17 (8), 941-960.

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 (2), 23- 38.

Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (1996). Ciencia, Profesores y Enseñanza: Unas relaciones complejas. *Alambique*, 8 (2), 23-32.

Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2004). The conceptions of inservice and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, 15 (1), 39-62.

Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2006). «Alambique» 1996-2006. ¿Cómo progresa el profesorado al investigar problemas prácticos relacionados con la enseñanza de la ciencia? *Alambique*, 48 (1), 92-99.

Salinas, J., Cudmani, L. C. y Jaén, M. (1995). Las concepciones epistemológicas de los docentes en la enseñanza de las ciencias fácticas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 17 (1), 55-61.

Silveira, M. J., García, S. y Martínez, C. (2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de educación*, 349 (2), 269-294.

Solís, E. y Porlán, R. (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias de secundaria en formación inicial: obstáculos o punto de partida. *Investigación en la Escuela*, 49 (1), 5-22.

UNESCO. (1993). *International forum on scientific and technological literacy for all*. Final report. Paris: Author.

UNESCO. (1994). *The way forward—STL for all*. Paris: Author.