

¿QUÉ IDEAS TIENEN LOS FUTUROS MAESTROS DE PRIMARIA ACERCA DE QUÉ Y CÓMO ENSEÑAR Y EVALUAR EN CIENCIAS?

S. Hamed

Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla
sha@us.es

RESUMEN: En este trabajo queremos presentar los resultados obtenidos en un estudio realizado con una muestra de 404 futuros maestros que cursaban la asignatura de Didáctica de las Ciencias en la Universidad de Sevilla. Los alumnos tuvieron que cumplimentar un cuestionario tipo Likert expresando, en una escala de 6 valores, el grado de acuerdo con cada una de las declaraciones planteadas en el mismo. Dichas declaraciones se formularon teniendo en cuenta dos modelos didácticos de referencia: el Modelo Tradicional y el Modelo de Investigación Escolar. La administración del instrumento se hizo en la fase próxima a la finalización de los 8 cursos sobre enseñanza de las ciencias. Los resultados indican que los futuros maestros se muestran de acuerdo con enfoques de enseñanza basados en la investigación, aunque coexisten ideas tradicionales fuertemente enraizadas.

PALABRAS CLAVE: Formación Inicial Maestros; Didáctica de las Ciencias; Concepciones Profesorado; Modelo Didáctico Tradicional; Modelo de Investigación Escolar.

OBJETIVOS

Nuestro gran reto como investigadores y formadores de maestros de ciencias es conseguir que se produzca el aprendizaje de un conocimiento más óptimo para poder enseñar ciencias en la escuela. Pensamos que incidir en las concepciones de los maestros en su formación inicial resulta clave para poder lograrlo. Yip (1998), citado por Cakir (2008), indica que es necesario diseñar estrategias educativas para el abordaje de las dificultades de los estudiantes y que el uso de los materiales curriculares de enfoque constructivista puede promover cambios conceptuales en los futuros maestros. En este sentido, parece necesario promover una formación inicial coherente con enfoques constructivistas y explorar las concepciones que logran elaborar los estudiantes en esos contextos formativos.

En la Universidad de Sevilla se imparte la asignatura Didáctica de las Ciencias en segundo curso del Grado de Maestro de Educación Primaria. El profesorado encargado de impartirla tiene como referente la enseñanza de las ciencias mediante investigación escolar y pretende desarrollar el curso con enfoques coherentes con la perspectiva constructivista. Pero, ¿qué aprenden los estudiantes sobre la enseñanza de las ciencias en Primaria en este curso?

Para poder detectar dichas concepciones, administramos un cuestionario y, seguidamente, nos planteamos aquí el siguiente objetivo: describir las concepciones de los futuros maestros relativas a cuatro elementos curriculares relevantes en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (los contenidos, las ideas de los alumnos, la metodología y la evaluación) al final del curso formativo.

MARCO TEÓRICO

Existe bastante consenso entre los investigadores (Skamp y Mueller, 2001b) en la necesidad de diseñar, aplicar y evaluar estrategias formativas en las que los futuros maestros aprendan a cuestionar sus planteamientos en relación a qué enseñar y para qué, qué actividades poner en marcha, cómo hacer un seguimiento de la evolución de la clase e inicien cambios hacia un conocimiento coherente con enfoques constructivistas para la enseñanza de las ciencias. Asimismo, Abell (2007) indica que, dicha enseñanza debe realizarse mediante estrategias basadas en la investigación escolar de los alumnos, pero se tiene poca información empírica disponible acerca de qué es lo que los profesores comprenden sobre esa manera de enseñar. Para Wang y Lin (2008), parece ser que, por sus resultados, es posible que los futuros maestros mejoren su comprensión acerca de cómo elaborar una enseñanza basada en la investigación. Sin embargo, existen determinadas restricciones que impiden su avance (Plevyak, 2007; Wang y Lin, 2008; Leonard, Boakes y Moore, 2009).

En los últimos años, otros trabajos realizados con futuros profesores de Primaria cuando participan en procesos de formación coherentes con la misma perspectiva, detectaron cierta progresión desde una enseñanza centrada en el profesor (coincidente con un Modelo de Tradicional) a otra más centrada en los alumnos (vinculada a un Modelo de Investigación Escolar), aunque sin adoptar enfoques realmente basados en la investigación de los alumnos (Porlán et al., 2010 y 2011; Martín del Pozo, Porlán y Rivero, 2011; Rivero et al., 2011).

A continuación, se explicita en la tabla 1 un resumen de la caracterización de estos dos modelos vigentes citados, que sirven de referencia para este trabajo (García Pérez, 2000).

Tabla 1.
Modelos didácticos vigentes (García, 2000)

	Modelo Tradicional (MT)	Modelo de Investigación Escolar (MIE)
Ideas, intereses, necesidades de los alumnos	-No se consideran	-Sí se consideran
Qué enseñar	-Conocimiento simplificado al disciplinar	-Conocimiento alternativo (escolar) que recoge diversos referentes (disciplinares, cotidianos, científicos)
Cómo enseñar	-Metodología basada en la pura transmisión de la información -Actividades de corroboración de la información transmitida -El rol del alumno es escuchar, memorizar y reproducir los contenidos transmitidos -El rol del docente es exponer los temas y poner orden en el aula.	-Metodología fundada en la idea de investigación escolar del alumno. -Actividades basadas en el tratamiento de problemas. -El rol del alumno es ser el protagonista activo de su proceso de aprendizaje y encargado de la construcción de su conocimiento. - El rol del profesor es facilitador u orientador del proceso e investigador en el aula.
Evaluación	-Basada en la repetición de los contenidos expuestos -Centrada en producir (producto) -Realizada mediante pruebas control o exámenes.	-Encargada del seguimiento de la evolución del conocimiento de los alumnos, de la intervención del docente y de la investigación en el aula. -Centrada en el proceso. -Realizada mediante múltiples instrumentos.

METODOLOGÍA

Se ha realizado un estudio cuantitativo descriptivo a partir de los resultados obtenidos con un cuestionario tipo Likert con una escala de 6 valores, relacionado con cuatro elementos curriculares fundamentales (1.Contenidos escolares, 2. Ideas de los alumnos, 3. Metodología de enseñanza y 4.Evaluación de la enseñanza y aprendizaje). El cuestionario consta de cuarenta y ocho ítems, de los que la mitad son coherentes con el habitual Nivel de Partida de los estudiantes de Magisterio (coincidentes básicamente con el Modelo Didáctico Tradicional) mientras que la otra mitad lo es con un Modelo de Investigación en la Escuela para la enseñanza de las ciencias.

El proceso llevado a cabo para el diseño y validación del instrumento (mediante juicio de ocho expertos en el área de Didáctica de las Ciencias, una sesión de discusión por siete alumnos internos del departamento que cursaron la asignatura previamente e introducción de modificaciones pertinentes) se publicó con detalle en los XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales (Rivero et al., 2012).

En relación con la fiabilidad del instrumento, éste se sometió a un análisis estadístico con el coeficiente *Alfa de Cronbach*, a fin de determinar la consistencia interna del mismo para la obtención de resultados. Los valores obtenidos indican una alta fiabilidad interna (con un $\alpha = 0,815$ para los ítems correspondientes con el Modelo Tradicional y un $\alpha = 0,909$ para los ítems relativos al Modelo de Investigación Escolar).

Para el análisis descriptivo de los datos, se empleó el Programa estadístico SPSS 18.0., obteniéndose los porcentajes, promedios y desviaciones típicas de cada ítem. Asimismo, para comprobar si los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas, se ha realizado una prueba de contraste (Prueba T para muestras relacionadas) con un nivel de significación establecido para alfa del 0,01 y un nivel de confianza del 0,99.

RESULTADOS

A continuación, se irán describiendo, de todos los resultados obtenidos, los que consideramos más destacados para cada ámbito.

Ideas de los alumnos

Los datos empíricos reflejan dos tendencias simultáneas, una orientada a la investigación, con declaraciones próximas a un aprendizaje por construcción del conocimiento, al pensar que el alumno lo elabora de manera gradual con las distintas fuentes de información (90%), por la consideración de las ideas de los alumnos durante todo el proceso formativo (90,7%) y por creer en la capacidad que tienen para poder interpretar la información que perciben de la realidad (73,2%).

Y, en relación con la tendencia tradicional, casi la mitad se muestran de acuerdo con considerar el aprendizaje como un proceso de retención de los contenidos científicos en la mente de los alumnos (48%), las ideas de los alumnos se entienden como requisitos conceptuales que deben de tenerse en cuenta para desarrollar un tema (89,6%) y, por otro lado, son concebidas dichas ideas también como «errores conceptuales» que se tienen que sustituir por los «conceptos correctos» (60,7%).

Contenidos escolares

Con respecto a los contenidos, los futuros profesores identifican el conocimiento para enseñar ciencias en la escuela con el conocimiento científico de la disciplina, como conocimiento principal y casi único referente (55,8%). Y esta creencia coexiste con el desacuerdo sobre que el conocimiento escolar es un conocimiento alternativo y diferenciado del cotidiano y científico (69%).

Sin embargo, no se desvincula, al mismo tiempo, la tendencia de carácter investigativa en la muestra de estudio. Ya que para los futuros maestros tiene más sentido investigar sobre problemas interesantes que el habitual listado de temas (90%), la selección y presentación de contenidos se debe de realizar en función de varios factores (Ideas de los alumnos, contexto del alumno,...) (87,4%), con contenidos importantes para la vida diaria y favoreciendo la integración social de las personas (88%). Se concibe, además, una diversidad de contenidos basados en conceptos, procedimientos y actitudes (91%), con la inclusión de procesos característicos de la actividad científica (observación, hipótesis,...) (82%).

Metodología de enseñanza

De la misma manera, parece que las actividades se conciben, simultáneamente, de formas distintas. Podemos ver que, permanecen las dos perspectivas. Por un lado, una tradicional, entendiendo la actividad como situación de refuerzo, comprobación y de aclaración de la teoría impartida (81,5%), regidas por la lógica establecida de los contenidos (45%), y realizadas secuencialmente con la explicación teórica previa del profesor (54%) como actividad básica (39%).

Y, por otro lado, la perspectiva que concibe la actividad como posibilitadora y encargada de la construcción del conocimiento (81,6%), en una realidad dinámica e interactiva entre el enseñante, el aprendiz y las diferentes fuentes (90,7%), por medio de una diversidad de actividades que respondan a numerosos factores (88,3%), basadas éstas en el planteamiento de problemas interesantes para el alumno, fomentando así su aprendizaje (89,6%), con experiencias prácticas, fundamentales para la elaboración de un conocimiento significativo (92,5%).

Evaluación de la enseñanza y el aprendizaje

Se mantienen también las dos visiones respecto a la evaluación. Por un lado, la que se centra en medir el nivel adquirido por los alumnos con respecto a los objetivos previstos (70,5%), fundamentados en un aprendizaje conceptual (40%) y prefijando el nivel en la programación del profesor (49%). De esta manera, se consigue así discriminar a los alumnos a fin de que puedan promocionar de curso (63%), manteniendo el anonimato de las pruebas (58%).

Y, por otro lado, expresan tendencias de orientación investigativa al concebirla como instrumento básico para la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje, que permita la evolución significativa de las ideas de los alumnos (81,4%), siendo evaluada ésta positivamente (86,4%), en base a un aprendizaje procedimental, conceptual y actitudinal (90,5%) y por medio de la utilización de diversos instrumentos (89,4%) con el propósito de evaluar al profesor, a los alumnos así como el proceso formativo desarrollado (86,5%).

CONCLUSIONES

Podemos decir que estos resultados son coherentes con lo que detectan otros estudios en relación a que parecen existir obstáculos de fondo para el cambio del conocimiento en relación a la enseñanza de las

ciencias (Porlán et al., 2010 y 2011; Martín del Pozo, Porlán y Rivero, 2011; Rivero et al., 2011) y que es necesario moderar las expectativas respecto a la formación inicial, aunque adoptemos enfoques coherentes con las aportaciones de la investigación didáctica (Flores, López, Gallegos y Barojas, 2000). Es decir, aprender a enseñar ciencias es un proceso lento y gradual y que, para pasar de posiciones tradicionales a constructivistas e investigativas necesitaríamos profundizar acerca de qué es lo que comprenden los futuros maestros sobre las estrategias y modelos de enseñanza de las ciencias en un contexto formativo (Abell, 2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, S. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. Abell y N. Lederman (Eds), *Handbook of Research on science education* (pp. 1105-1149). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cakir, M. (2008). Constructivist approaches to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature review. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(4), 193-206.
- Flores, F., López, A., Gallegos, L. y Barojas, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers. *International Journal of Science Education*, 22(2), 197-208.
- García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [en línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona. Último acceso el 16 de noviembre de 2011, desde <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>.
- Leonard, J., Boakes, N. y Moore, C.M. (2009). Conducting Science Inquiry in Primary Classrooms: Case Studies of Two Preservice Teachers' Inquiry-Based Practices. *Journal of Elementary Science Education*, 21 (1), 27-50.
- Martín del Pozo, R., Porlan, R., y Rivero, A. (2011). The progression of prospective teachers' conceptions of school science content. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 291-312.
- Plevyak, L.H. (2007). What Do Preservice Teachers Learn in an Inquiry-Based Science Methods Course? *Journal of Elementary Science Education*, 19, (1), 1-13.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 353-370.
- Rivero, A., Azcarate, P., Porlan, R., del Pozo, R. M. y Harres, J. (2011). The progression of prospective primary teachers' conceptions of the methodology of teaching. *Research in Science Education*, 41(5), 739-769.
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Porlán, R. y Hamed, S. (2012). Conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de los futuros maestros: un instrumento para detectarlo. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.
- Skamp, K. y Muller, A. (2001). Student teachers' conceptions about effective primary science teaching: A longitudinal study. *International Journal of Science Education*, 23(4), 331-351.
- Wang, J.R. y Lin, S.W.(2008). Examining reflective thinking: a study of changes in methods students' conceptions and understandings of inquiry teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education* , 6, 459-479.