

Valoración del profesorado en formación inicial sobre la enseñanza de las ciencias mediante investigación escolar

Fernández - Arroyo, J., Escriva, I. y López - Lozano, L.

Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla

jferarr10@us.es

RESUMEN

Tras el diseño de una propuesta formativa para la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales del 2º curso del Grado de Maestro de Educación Primaria, titulada *Aprender a enseñar ciencias en Primaria* (Cuaderno APENCIP) y su puesta en práctica, hemos analizado la valoración que 327 estudiantes hacen de la misma mediante la cumplimentación de un cuestionario. En este cuestionario se recogen aspectos referidos a las actividades formativas realizadas y aspectos más generales del curso. La propuesta formativa pretende ser coherente con tres principios básicos para la formación inicial: investigación en la práctica, el socioconstructivismo y la interacción con la práctica innovadora. Los resultados obtenidos tras la valoración del curso por parte del alumnado participante nos han permitido reflexionar sobre nuestra propuesta formativa y debatir sobre futuros diseños de propuestas y puestas en práctica.

Palabras clave

Formación inicial; Didáctica de las Ciencias; Educación Primaria; Investigación en la práctica; Socioconstructivismo.

OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo ha sido conocer cuál es la valoración que los futuros maestros realizan de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales del Grado de Maestro de Educación Primaria en la cual se ha llevado a la práctica una intervención didáctica titulada *Aprender a enseñar ciencias en Primaria* (Cuaderno APENCIP) (Rivero, y otros, 2012; Martín del Pozo y otros, 2012; Rodríguez y otros, 2012). El diseño de esta intervención educativa ha estado basado en el modelo de *Formación de Profesores para Investigar la Práctica* (Modelo FOPIP) (Porlány y otros, 2010) en el que nuestro equipo de investigación lleva años trabajando y que actualmente se encuentra desarrollando a través del proyecto *La progresión del conocimiento didáctico de los futuros Maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias* (EDU2011-23551) financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

En esta comunicación nos referiremos únicamente a la valoración de la asignatura que hacen los alumnos de magisterio durante el curso 2012/13, en el que se ha llevado a la práctica la intervención didáctica anteriormente citada. Para ello se ha utilizado un cuestionario en el que indagamos sobre las actividades formativas propuestas y aspectos más generales del curso.

MARCO TEÓRICO

El marco general en el que se ha diseñado y puesto en práctica nuestra intervención educativa se sustenta en tres principios como son la investigación en la práctica, el socio-constructivismo y la interacción con la práctica innovadora.

Desde nuestro punto de vista uno de los principales referentes para la formación de los docentes debe ser la investigación en la práctica. Una acción sistemática y mantenida, que necesita de una planificación y autocrítica, permite comenzar a conocer los fenómenos que acontecen en el aula. Este sería el principio para lograr un objetivo más ambicioso como es el de mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje. En este contexto educativo no solo es necesario la utilización de la información que nace de la aplicación consciente de procedimientos de investigación, sino que también es necesaria una posterior reflexión que nos conduzca a la toma de decisiones responsables *en y sobre* la acción. Por tanto, este concepto de la investigación permite sintetizar las características de un modelo de formación de carácter socioconstructivista y favorecedor del cambio profesional (Crawford, 1999; Haeffner y Zembal-Saul, 2004).

Además, la investigación en la práctica también necesita de un desarrollo crítico del docente en los escenarios del currículum . La formación del docente debe favorecer el cuestionamiento de los principales problemas curriculares que pueden entrar en confrontación con los enfoques de la enseñanza de las ciencias mediante la investigación escolar (Van Driel, Beijaard y Verloop, 2001; Liang y Gabel, 2005; Russell y Martin, 2007).

En los últimos años existe un consenso general en la literatura respecto al papel central de la IBSE (acrónimo en inglés de Enseñanza de las ciencias basada en la indagación) en la enseñanza de las ciencias (Barrow, 2006).

Pero estas visiones referidas al currículum, de carácter predominantemente teórico, deben de nuevo referenciarse a la práctica en el aula. Para varios autores el intercambio directo con la práctica de carácter innovador es, seguramente, la manera más prometedora de provocar desarrollo profesional auténtico (Tillema, 2000; Russell y Martin, 2007).

METODOLOGÍA

Se ha realizado un estudio cuantitativo descriptivo de tipo encuesta. En las cuestiones planteadas los estudiantes de magisterio de Primaria han valorado el curso en el que han participado. Por tanto el cuestionario fue utilizado al final del mismo.

La población de estudio ha sido los estudiantes de magisterio que han cursado la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en el 2º curso del Grado de Educación de Primaria el periodo 2012/13. La muestra seleccionada ha sido de tipo no probabilístico, de conveniencia compuesta por 8 aulas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. De manera que, han sido 327 sujetos los que han participado voluntariamente en la cumplimentación del cuestionario.

El curso para aprender a enseñar ciencias mediante investigación escolar (Inquiry-based Science Education) encuadrado en la formación inicial de los futuros maestros, ha estado basado en la investigación profesional de problemas curriculares y en la interacción con prácticas docentes innovadoras. Ha estado constituido por una secuencia de actividades formativas para trabajar en equipo entre las que se encuentran actividades

de contraste. En dichas actividades se han manejado documentos de expertos, declaraciones y prácticas reales de maestros cuyas clases se basan en la investigación escolar. La secuencia de actividades se ha estructurado en tres momentos a lo largo del curso. Una parte inicial en la que se ha elaborado la primera propuesta de enseñanza sobre un contenido del área de Conocimiento del Medio. La segunda parte corresponde a la realización de una segunda versión después de analizar cada elemento curricular de la primera y contraste con documentos. Y una tercera parte en la que se han visualizado las prácticas docentes reales y se ha diseñado la tercera y definitiva propuesta.

Para el diseño de la herramienta valorativa del curso se ha seguido la propia estructura del curso descrita anteriormente y el resultado final ha sido una encuesta constituida por 26 ítems. Para el análisis de los resultados se han organizado los 26 ítems en dos dimensiones (ver tabla 1). Una relacionada con las actividades formativas realizadas (15 ítems) y otra relacionada con los aspectos más generales del curso (11 ítems). A su vez, los ítems relacionados con las actividades formativas se han organizado según el momento del curso en el que se han realizado (primera parte, segunda y tercera parte del curso).

Tabla 1.- Ítems del cuestionario organizados para su análisis

DIMENSIÓN		ÍTEMS
Actividades del curso	1ª parte del curso	4-Actividad inicial
		5-Actividades de la primera parte en conjunto
		6-Actividad 1. Elaboración de la 1ª versión de la propuesta para enseñar un contenido del área de Conocimiento del Medio
		7-Actividad 2. Análisis por los equipos de la primera versión de la propuesta
	2ª parte del curso	8-Actividades de la segunda parte en conjunto
		9-Actividad 3. ¿Qué enseñar, qué aprender? O mejor, ¿qué investigar con los alumnos?
		10-Actividad 4 ¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿Cómo hacerlo
		11-Actividad 5. ¿Cómo enseñar? O mejor ¿Cómo investigar con los alumnos
		12-Actividad 6. ¿Para qué, qué y cómo evaluar a los alumnos cuando aprenden investigando?
		13-Actividad 7. 2ª versión de la propuesta de enseñanza
	3ª parte del curso	14-Actividades de la tercera parte en conjunto
		15-Actividad 8. La práctica de la investigación escolar
		18-Videos con declaraciones de maestros
		19-Videos con secuencias de clase
	Aspectos generales del curso	16-Actividad 9. 3ª versión de la propuesta de enseñanza
1-Orientación general del curso		
2-Interés que puede tener para un futuro maestro, aprender a enseñar ciencias por investigación escolar		
3- Secuencia de actividades de formación		
		17-Trabajo en equipo

	20- Documentación escrita
	21-Guiones de reflexión
	22-Utilización del Campus Virtual
	23- Distribución del tiempo
	24-Sistema de evaluación
	25-Ambiente de clase
	26- Actividad de profesor/a

La escala que se ha adoptado ha sido de actitud tipo Likert con 5 valores, siendo 1 el valor mínimo o valoración muy baja, 2 valoración baja, 3 valoración media, 4 valoración alta y 5 la valoración máxima o muy alta (ver tabla 2).

Tabla 2.- Escala adoptada

VALOR	CORRESPONDENCIA
1	valoración muy baja
2	valoración baja
3	valoración media
4	valoración alta
5	valoración muy alta

En relación con la fiabilidad del instrumento, éste se ha sometido a un análisis estadístico con el coeficiente *Alfa de Cronbach* para estimar la consistencia interna y homogeneidad del mismo. El valor obtenido indica una alta fiabilidad interna (con un $\alpha = 0.884$ para los ítems referidos a las actividades del curso y un $\alpha = 0.769$ para los ítems referidos a los aspectos generales del curso).

Para el análisis descriptivo de los datos, se ha empleado el Programa estadístico SPSS 22.0, obteniéndose los porcentajes, media y desviación típica de cada ítem.

RESULTADOS

A modo general, considerando los 26 ítems contenidos en el cuestionario, podemos decir que la mayoría de los alumnos han valorado el curso (en los aspectos analizados) de una manera alta o muy alta.

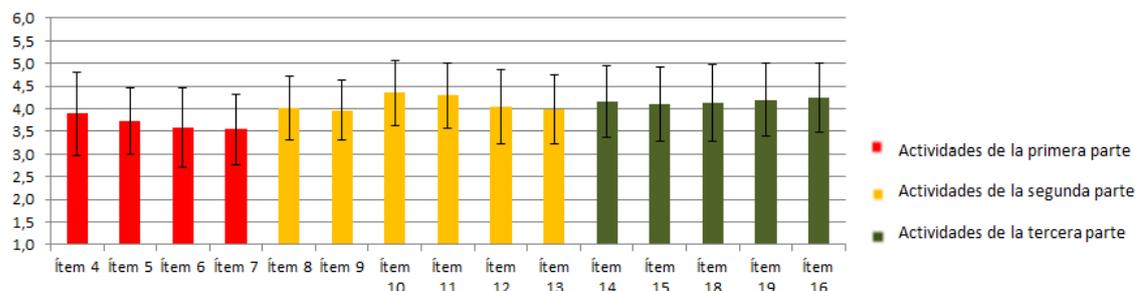
Para realizar un análisis más al detalle de los resultados hemos creído conveniente agruparlos en dos bloques. Por un lado los resultados referidos a las actividades ordenadas en orden cronológico atendiendo al momento del curso en que se llevaron a cabo (ítems 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18 y 19). Por otro lado los aspectos más generales del curso (ítems 1, 2, 3, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26)

a) Actividades del curso.

- Desde un punto de vista macroanalítico podemos decir que las medias obtenidas de las respuestas de los alumnos (ver figura 1) en todos los ítems son superiores a 3.5, dato que queda entre una valoración intermedia y una valoración alta; y en cuanto a las desviaciones típicas estas se sitúan entre 0,671 y 0,918, lo que nos indica que los datos obtenidos de cada cuestionario por separado no difieren en gran medida de la media.

- Desde un punto de vista microanalítico podemos decir que dentro de la primera parte del curso podemos encontrar las actividades peor valoradas (hemos de recordar que todos los ítems alcanzan valoraciones al menos intermedias).

Por un lado encontramos el ítem 6 relativo a la actividad de diseño de la primera propuesta con una media de 3.58 y una frecuencia máxima situada en una valoración alta con el 41.0% (ver figura 2). Por otro lado el ítem 7, relativo a la actividad de analizar por equipos la primera versión de otros compañeros (ver figura 2), con una



media de 3.55 y una frecuencia máxima del 41.4% en una valoración alta.

Figura 1. Medias y desviaciones típicas de los ítems ordenados cronológicamente según su realización en el curso

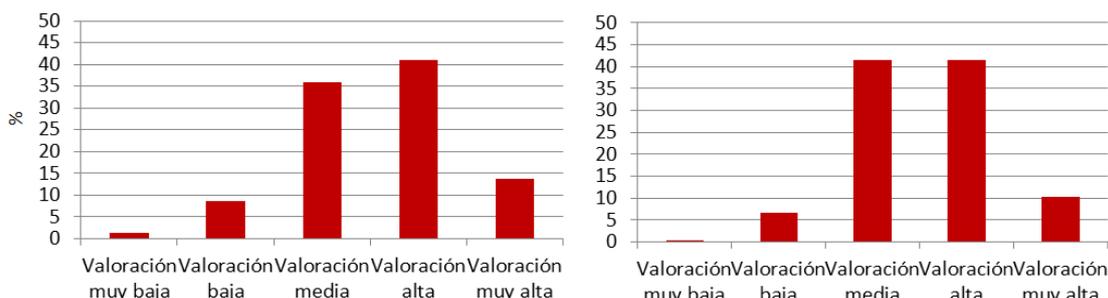


Figura 2. Porcentajes de respuestas en los ítems 6 a la izquierda y 7 a la derecha

Por el contrario en la segunda parte del curso se encuentran las actividades mejor valoradas. Cabe destacar el ítem 10 referido a la actividad 4 en la que se trabajan las ideas de los futuros alumnos, por ser éste el que posee la media más alta, (4.45) y una frecuencia del 49.8% valorándola como muy buena (ver figura 3).

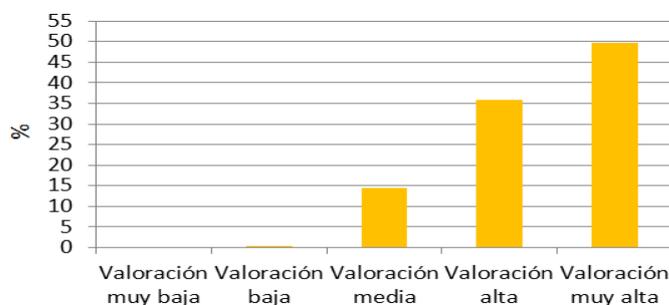


Figura 3. Porcentajes de respuesta al ítem 10

Finalmente creemos que son destacables los resultados obtenidos en los ítems 6, 13, y 16. Están referidos al primer, segundo y tercer diseño respectivamente de las propuestas

de enseñanza que realizaron (ver figura 4) y en ellos se puede observar una tendencia alcista en la valoración de la actividad. En cuanto a la desviación típica, de nuevo nos encontramos con valores situados entre 0,872 y 0,762, y que nos indican que los datos están bastante agrupados con respecto a la media.

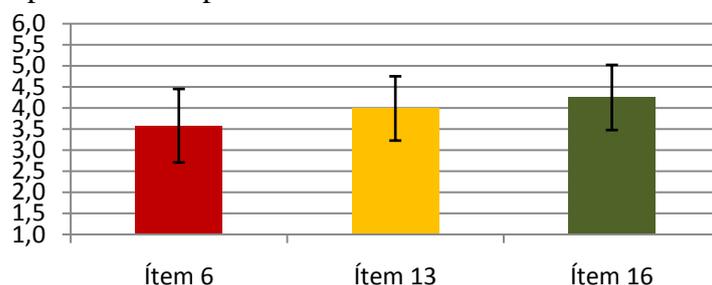


Figura 4. Medias de valoración y desviaciones típicas de las tres actividades referentes al diseño de propuestas educativas ordenadas cronológicamente

b) Aspectos generales del curso.

- Desde un punto de vista macroanalítico podemos decir que, al igual que ocurre con las actividades del curso, en ningún ítem la media baja de 3.5 (ver figura 5), dato que de nuevo queda entre una valoración intermedia y una valoración alta.

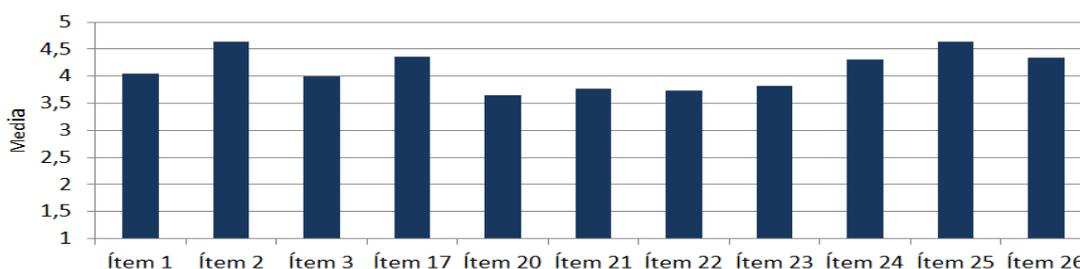


Figura 5. Medias de los ítems relacionados con la valoración general del curso

-Desde un punto de vista microanalítico encontramos dos ítems como los más valorados y con la misma media. Por un lado el ítem 2, que hace referencia al interés que puede tener para un maestro aprender a enseñar ciencias mediante la investigación, con una media de 4.64 y una frecuencia máxima de adjudicaciones del 67.3% en una valoración muy alta (ver figura 6). Por otro lado el ítem 26, que indaga acerca de la actividad del profesor durante la asignatura, donde la media fue también 4.64, con una frecuencia máxima que también se sitúa en una valoración muy alta con un porcentaje del 67.9% (ver figura 6).

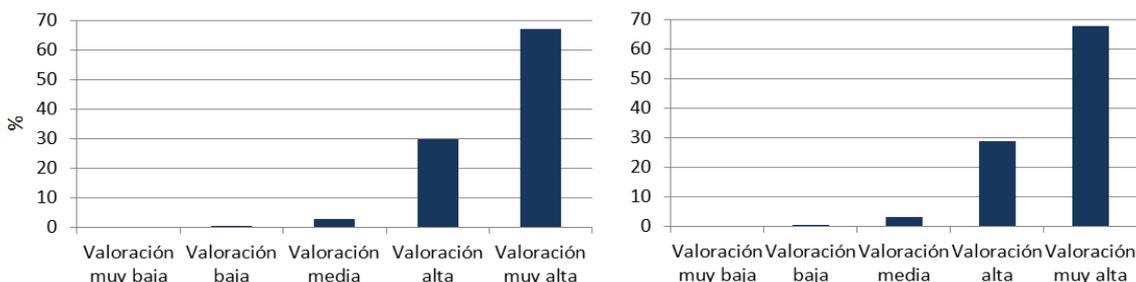


Figura 6. Porcentajes de respuestas en los ítems 2 a la izquierda y 26 a la derecha

En cuanto al ítem menos valorado en lo referente a aspectos generales del curso encontramos el ítem 20, que hace mención a la documentación escrita aportada, con una media de 3.65, y una frecuencia máxima situada en una valoración alta con un 44.8% (ver figura 7).

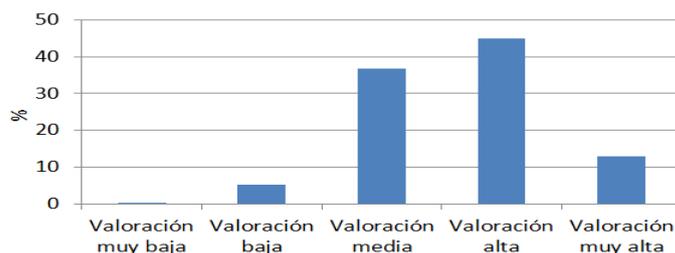


Figura 7. Porcentajes de respuestas en el ítem 20

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras la valoración del curso por parte del alumnado participante en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en el 2º curso del Grado de Educación de Primaria nos han permitido reflexionar sobre nuestra propuesta formativa.

Desde un punto de vista global, es decir, considerando todos los aspectos que hemos incluido en el cuestionario, el alumnado ha valorado la asignatura de una manera alta o muy alta. Por lo tanto, si consideráramos que efectivamente hemos logrado un diseño de una propuesta formativa basada en los principios de la investigación, el socioconstructivismo y la interacción con la práctica innovadora, así como una eficaz puesta en práctica en el aula, el alumnado parece que tácitamente ha considerado adecuados estos principios metodológicos de enseñanza para su formación como futuros docentes.

Dicha percepción global de la asignatura parece presentar un componente longitudinal a lo largo del proceso de aprendizaje por el que ha pasado el alumnado. Los alumnos han valorado de manera positiva, en un gradiente creciente, el diseño que realizaron de su propuesta de enseñanza: primer diseño, segundo diseño y tercer y definitivo diseño. Si tenemos en cuenta que el cuestionario ha sido utilizado al final del curso y que entre cada uno de los tres diseños se han sucedido las actividades formativas descritas en apartados anteriores, quizás podemos afirmar que los alumnos han tomado consciencia de que el proceso de aprendizaje ha podido lograr enriquecer cada una de las propuestas que han diseñado, aumentando su satisfacción con el diseño que han logrado finalmente construir.

Siguiendo con esta línea de pensamiento, y en relación con las tres partes en las que podemos englobar las actividades formativas propuestas (que siguen un orden cronológico en su puesta en práctica en el aula), el modelo de enseñanza - aprendizaje propuesto en la asignatura es posible que haya supuesto una ruptura con los modelos conocidos por el alumnado en su rol de estudiantes. La valoración menor que los alumnos realizan en la primera parte del curso puede estar relacionada con una etapa de confusión ante este cambio, en el que el alumnado y el profesorado no han sabido todavía conectar (intereses, conocimientos, etc.) en el aula. En la segunda parte del curso se ha producido un aumento de la valoración. Quizás el alumnado en esa etapa del curso ha logrado adaptarse de manera más eficiente a dicho cambio. Sin embargo un nuevo descenso, dentro de esta segunda parte del curso, parece confirmar que dicha

adaptación no ha sido completa. Es en la tercera y última etapa del curso donde se observa una valoración creciente hasta el final de las actividades propuestas.

Si nos centramos en los aspectos globales del curso analizados los alumnos han valorado de manera muy significativa y equitativa dos aspectos: una visión de futuro y una visión del presente. En cuanto a la primera visión, el alumnado ha considerado que para futuros maestros (ellos y ellas incluidos, por tanto) es muy necesario que los docentes sepan enseñar ciencias por investigación escolar en sus aulas. Por tanto han valorado de manera muy positiva la formación inicial dentro del ámbito de la Didáctica de las Ciencias. En cuanto a la segunda visión, el alumnado ha valorado de manera igualmente positiva el papel de los docentes que dentro de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales han intentado enseñarles a enseñar ciencia.

Esta comunicación es parte del Proyecto I+D+i EDU2011-23551: *La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias* (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación)

BIBLIOGRAFÍA

Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: from Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278.

Crawford, B.A. (1999). Is It Realistic to Expect a Pre-service Teacher to Create an Inquiry-based Classroom? *Journal of Science Teacher Education*, 10(3), 175–194.

Haefner, L. A., y Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653–1674.

Liang, L. L. y Gabel, D. L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.

Martín del Pozo, R., Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Rodríguez, F., Azcárate, P. y Ezquerro, A. (2012). Aprender a enseñar ciencias por investigación escolar: recursos para la formación inicial de maestros. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela (pp. 691-697)

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.

Rivero, A., Porlán, R., Solís, E., Rodríguez, F., Hamed, S.; Martín del Pozo, R., Ezquerro, A. y Azcárate, P. (2012). *Aprender a enseñar ciencias en Primaria*. Sevilla: Copiarte.

Rodríguez, F., Ezquerro, A., Rivero, A., Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R. y Solís, E. (2012). El uso didáctico del vídeo para aprender a enseñar ciencias. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela (pp. 741-746).

Russell, T. y Martin, A. (2007). Learning to teach science. En S. Abell y N. Lederman (Eds), *Handbook of Research on science education* (pp.1151-1178). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Tillema, H.H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*, 16(5-6), 575-591.

Van Driel, J., Beijaard, D. y Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.