



27 ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

7, 8 y 9 de septiembre de 2016
Badajoz

Organizan



View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

proceedings of the 27th International Conference on Didactic of Experimental Sciences

COBE

Editor: Bravo Galán, J. L.

ISBN: 978-84-617-4059-8

Colaboran



Con qué evalúan los estudiantes de Magisterio en formación

López-Lozano, L., Solís, E.

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

lidialopez@us.es

RESUMEN

Presentamos en este trabajo los instrumentos de evaluación propuestos por estudiantes de 2º curso del Grado de Educación Primaria mientras cursaban la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad de Sevilla. El desarrollo del curso se ha realizado a partir de una propuesta de enseñanza de las ciencias por investigación escolar, diseñada en el seno de un Proyecto de I+D+i¹. A partir del análisis del contenido de las tres propuestas de enseñanza que los estudiantes elaboran a lo largo del curso, resulta: 1) un replanteamiento de la propuesta inicial. 2) diversificación de instrumentos. 3) escaso uso de instrumentos de evaluación para favorecer la autonomía del estudiante.

Palabras clave

Formación inicial del profesorado. Instrumentos de evaluación. Didáctica de las Ciencias.

INTRODUCCIÓN

Para este trabajo hemos puesto el foco en las propuestas de evaluación, concretamente, en los instrumentos utilizados para evaluar un contenido de Ciencias en Primaria, desde la perspectiva de la investigación escolar, donde se trabajan problemas curriculares relevantes (contenido, metodología, evaluación,...) y en el que se propone la interacción con prácticas docentes innovadoras (Azcárate, Hamed y Martín del Pozo, 2013).

Desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias por investigación la evaluación, como ámbito curricular, debe representar una interacción dinámica entre la enseñanza y el aprendizaje (Buck, Trauth-Nare, y Kaftan, 2010; Harlen, 2013; Wang, Kao, y Lin, 2010). En relación a esto, Alcalá (2002, p.182) expresa “la evaluación se ha mostrado siempre como uno de los aspectos más polémicos de la enseñanza (...), no sólo por las connotaciones ideológicas que, ineludiblemente conlleva, sino también por las dificultades de convenir qué aspectos evaluar y cómo hacerlo”. Probablemente el cómo sea una de las cuestiones que más inquieta al profesorado, tanto en activo como en formación. Existe un amplio abanico de instrumentos de evaluación, que se deben elegir considerando diversos aspectos: el tipo de información que proporcionan, cuando dispondremos de ella, la finalidad de la evaluación, qué evaluamos, si es al alumnado, a su aprendizaje (de contenido conceptual, procedimental y actitudinal) y modos de aprender, o si también queremos valorar la metodología o la actuación docente.

Según diversos estudios (Álvarez, 2009; Brookhart, 2009) el examen se posiciona como

¹ 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, hoy de Economía y Competitividad).

el instrumento fundamental por diferentes motivos. Y decimos fundamental porque en el caso de compartir espacio con otros métodos, es la calificación obtenida en el examen la que, finalmente, determinará la evaluación del alumnado (Álvarez, 2000, 2009). Giné y Parcerisa (2000, p.14) lo definen como “una prueba escrita que la alumna o alumno superará mejor o peor en función de la suerte y, sobre todo, de su capacidad para esconder lo que no sabe y resaltar lo que sabe”. Por otro lado, de acuerdo con Clark (2010, p. 9) el potencial formativo de los exámenes “se pasa por alto en gran medida”.

En la enseñanza por investigación, cobra importancia el proceso de construcción del aprendizaje del estudiante. Por tanto, la evaluación debe estar dotada de diversos métodos de evaluación que favorezca que, tanto profesorado como alumnado tengan evidencias del estado actual y de la evolución del aprendizaje. Para Buck et al., (2010) una evaluación formativa debe ser *reflexiva* y *relacional* referida a la continua comunicación que se debe establecer entre el profesor y el alumnado durante todo el proceso educativo.

El cambio, pues, pensamos que no reside tanto en cambiar los métodos o instrumentos de evaluación que se utilizan sino más bien en cambiar la filosofía subyacente.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Contexto y participantes

Dentro del Proyecto se elabora un recurso formativo en forma de *Cuaderno de trabajo* (Rivero et al, 2012) apropiado para enseñar a enseñar ciencias a los estudiantes de Magisterio de Educación Primaria. La investigación se desarrolló durante el curso 2012-13 en cinco clases correspondientes al 2º curso del Grado de Primaria en la asignatura anual Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad de Sevilla. Para este trabajo presentamos los datos de la primera clase analizada (López-Lozano y Solís, 2016). Se trata de un grupo de 73 estudiantes cuya media de edad está en los 20 años, aunque el rango va desde los 18 a los 36 años. La mayoría de los estudiantes son mujeres, representando el 68,8% de la clase y, todos cursaban por primera vez esta asignatura. Se agruparon en 18 equipos de trabajo de entre 3-5 miembros cada uno, ya que el recurso formativo está pensado para trabajar desde el inicio con las ideas y experiencias de los futuros maestros y hacerlo en equipo. Mediante un proceso de contraste con documentos de apoyo, declaraciones y prácticas reales de maestros cuando hacen investigación escolar en sus clases, buscamos mejorar esos planteamientos iniciales. Se les plantea elaborar una propuesta para enseñar a alumnos/as de primaria un contenido del área de Conocimiento del Medio – Ciencias de la Naturaleza, siguiendo la siguiente secuencia:

Inicialmente, cada equipo de trabajo selecciona libremente un contenido del currículo de Primaria para elaborar su primer diseño (DS1) a partir de sus conocimientos y experiencias. Una vez elaborada se trata de caracterizar cada elemento curricular (finalidades, contenido, ideas de los alumnos, metodología y evaluación) mediante un guion que permita analizar la propuesta realizada.

Posteriormente, se trabajan cada uno de los ámbitos curriculares mencionados mediante actividades de contraste a través de documentos (escritos y audiovisuales) de distinta naturaleza. Estas actividades desembocan en la cumplimentación de un guion de reflexión sobre cada elemento curricular que se está trabajando e ir señalando las posibles modificaciones de su diseño. En la Figura 1 se muestra el correspondiente a la evaluación (Rivero et al, 2012). Llegados a este punto, deben elaborar su segunda propuesta de enseñanza (DS2), recogiendo las modificaciones que se hayan ido proponiendo.

1. La evaluación es concebida de manera muy diferente por los maestros. Para intentar profundizar y aclarar vuestra posición, os proponemos organizar las palabras de la siguiente lista en la tabla que presentamos a continuación.

verificar, valorar, medir, sancionar, conocer, calificar, seleccionar, corregir, mejorar, comprender, ayudar, deliberar, sancionar, reformular, experimentar, dialogar, indagar, argumentar, discriminar.

| Muy relacionada con evaluación | Poco o dudosamente relacionada | Nada relacionada con la evaluación |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Palabras: | Palabras: | Palabras: |

Con las palabras que habéis colocado en la columna de la izquierda y aquellas otras que necesitéis, elaborad un párrafo que exprese que es para vosotros la evaluación y para qué es necesaria.

2. Como hemos visto, son muchos los aspectos que pueden ser objeto de la evaluación y muy distintos los que se priorizan en distintos modelos (desde únicamente el aprendizaje factual y final de los alumnos, hasta la evaluación continua de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje). En vuestra opinión, ¿cuáles son los aspectos que es imprescindible evaluar en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y en qué momentos del proceso hay que hacerlo?

3. Haced una propuesta de los medios e instrumentos que nos pueden ayudar a hacer una evaluación adecuada de cada una de los aspectos que habéis señalado anteriormente. Organizarlos de la manera que os parezca más útil.

4. Señalar 3 ideas clave sobre la evaluación.

5. Teniendo en cuenta lo que habéis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra propuesta inicial de contenidos? ¿De qué tipo?

Figura 1. Guion de reflexión para el caso de la evaluación

En tercer lugar trata de visualizar cómo en la práctica real se lleva a cabo una enseñanza de las ciencias basada en la investigación escolar, debatir sobre ello, realizar un guion de reflexión y realizar una tercera versión de la propuesta (DS3). Para ello se utilizan videos obtenidos en un proyecto de innovación educativa² realizado en un curso anterior (Rodríguez et al., 2012). Finalmente, se comparan las versiones elaboradas y se valora todo el proceso llevado a cabo.

El instrumento

Nuestro instrumento principal para la obtención de los datos son los diseños escritos que los estudiantes elaboraron sobre la evaluación durante el desarrollo del curso (DS1, DS2 y DS3). Nos apoyamos en su doble uso: por un lado, como herramienta formativa y, por otro, como valiosas fuentes de información tanto del conocimiento del futuro profesorado como del cambio que experimentan sus propuestas evaluativas a lo largo del proceso (Solís et al., 2012). Lo que significa que analizamos un total de 52 informes, ya que dos equipos solo entregaron dos de los tres diseños.

METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el estudio de los documentos elaborados por los estudiantes se ha utilizado una metodología cualitativa de carácter interpretativo, basándonos en las técnicas de análisis de contenido (Bardin, 1986). Para ello identificamos unidades de información que revelaran un instrumento de evaluación y su codificación posterior. Para facilitar el tratamiento de los datos nos apoyamos en el software de análisis cualitativo Atlas.ti, versión 6.2.

RESULTADOS

La propuesta de instrumentos de evaluación en los diseños ha sido muy variada, de hecho se han identificado 23 instrumentos diferentes que exponemos en la Tabla 1, de un total

² Proyecto de Innovación Educativa US 2010-2011: Elaboración de recursos audiovisuales para la formación del profesorado.

de 174 UI que se codificaron con el único propósito de identificar el tipo de instrumento propuesto. En el listado, se han agrupado los distintos tipos de instrumentos de evaluación según la frecuencia de aparición (nº de citas). Además, se indican los equipos que los proponen en los diferentes diseños.

| Instrumentos (N = 23) | DS1 (Equipos) | DS2 (Equipos) | DS3 (Equipos) | Nº citas |
|---|------------------------|---|---|-------------|
| EXAMEN | 2 9 15 17 18 N=5 | 1 3 4 5 6 8 9 10 12 13 14 15 16 19 18 N=15 | 1 3 4 8 9 10 12 13 14 15 16 19 18 N=13 | 36 |
| ACTIVIDADES | 17 | 2 9 12 13 14 16 17 18 19 N=9 | 2 9 10 12 13 14 16 17 18 19 N=10 | 20 |
| OBSERVACIÓN | 9 | 3 5 8 9 13 15 16 17 19 N=9 | 3 8 9 10 13 15 16 19 N=8 | 18 |
| CUADERNO | 17 | 1 10 14 15 16 17 3 5 8 N=9 | 1 10 14 15 16 17 3 N=7 | 17 |
| Diario del profesor | - | 1 6 7 13 17 N=5 | 1 6 7 13 18 N=5 | 10-13 |
| Herramientas de Autoevaluación | - | 14 17 16 8 N=4 | 10 13 14 17 16 8 N=6 | |
| Trabajos (murales, proyectos,...) | 9 | 9 13 17 2 3 5 7 N=7 | 9 13 2 3 7 N=5 | |
| Fichas del alumno | - | 1 19 4 N=3 | 1 19 4 8 N=4 | 7-8 |
| Diario de clase | - | 6 14 15 16 N=4 | 7 14 15 16 18 N=4 | |
| Parrillas de criterios de evaluación | - | 8 | 2 8 18 N=3 | 5-6 |
| Preguntas (orales, escritas) | 9 | 10 16 | 10 16 | |
| Puesta en común de ideas | 9 | 9 | 4 9 18 N=3 | |
| Herramientas de Coevaluación | - | 17 | 10 13 17 | 3-4 |
| Informe de aula | - | 10 8 | 10 | |
| Ficha para evaluar actuación docente | - | 9 8 | 9 8 | |
| Exposición oral | - | 9 17 | 9 3 | |
| Portafolio | - | 1 | 1 8 | |
| Escalas (de intensidad, de ordenación, evaluación y de Guttman) | - | 6 | 6 | 1-2 |
| Entrevista | - | 6 | - | |
| Lista control | - | 6 | 6 | |
| Registro de asistencia | - | 4 | 4 | |
| Diario del alumno | - | 7 | 7 | |
| Cuaderno colectivo de clase | - | 14 | 14 | |

Tabla 1. Instrumentos de evaluación propuestos por los equipos en los diseños.

Al inicio (DS1), 13 equipos no incluyen la evaluación en su propuesta de enseñanza, de ahí la escasa información acerca de cómo evaluar. Los que lo hacen (5), proponen el examen: 3 de ellos de manera exclusiva. Los otros dos, además, proponen evaluar las actividades y el cuaderno del alumno/a, uno (E17), y, el otro equipo (E9), hace una puesta en común para, inicialmente, evaluar las ideas iniciales de sus estudiantes, más un examen inicial, luego, refiriéndose a llevar a cabo una evaluación continua dicen *“se pretende tener a los alumnos siempre inmersos en el tema haciendo preguntas continuamente sobre el tema que estamos trabajando y a través sobre todo de la observación, (...) Es este un buen momento para examinar también los contenidos actitudinales de nuestro proyecto a través también de la observación de los comportamientos tomados por los alumnos”*, para acabar con un trabajo grupal y el examen final.

Tras la segunda parte del curso formativo, todos los equipos se plantearon una propuesta evaluativa en sus diseños (DS2) e indicaron cómo evaluar, resultando la variedad de instrumentos que muestra la Tabla 1. Sin embargo, no hay diferencias sustanciales entre este y el último diseño (DS3) en cuanto a nuevas propuestas de instrumentos o un mayor grado de desarrollo de los mismos.

Según el listado de la Tabla 1, los instrumentos más utilizados para evaluar Ciencias en Primaria son los exámenes, junto a las actividades realizadas por el alumnado, la observación por parte del profesor y la revisión/corrección del cuaderno del estudiante. A partir del DS2, además, otros instrumentos de evaluación que permitan abordar la autoevaluación, las fichas de los alumnos, los trabajos y elaborar un diario del profesor van siendo propuestas frecuentes. Por otro lado, a pesar de su escasa presencia, es importante destacar la consideración de instrumentos más sofisticados como pueden ser las distintas escalas de evaluación, el portafolio, llevar a cabo entrevistas al alumnado o herramientas para proceder a una coevaluación.

A pesar de la variedad, la mayoría están propuestos para dar información al docente acerca del trabajo, del comportamiento y del rendimiento intelectual del estudiante, incluso las pruebas de auto y coevaluación. Sobre estas últimas, apuntar que la autoevaluación es más frecuente que la coevaluación que solo es propuesta, al finalizar, por 3 equipos. Curiosamente, estos instrumentos dan información esencialmente al profesor y suelen centrarse en comportamientos más que en modos de aprendizaje y son planteadas finalizando la secuencia didáctica. Léase un ejemplo propuesto de **autoevaluación**: *“Otro de los instrumentos que utilizaremos para realizar la evaluación es una Ficha de Autoevaluación de los alumnos en relación a la actitud, y una Evaluación de la Actuación del profesor y los métodos utilizados, que pasaremos a los niños en la penúltima sesión. Ambos documentos los adjuntamos a continuación, y son utilizados en nuestro proyecto para conocer la opinión de los niños sobre el trabajo que han realizado ellos mismos, tanto en grupo como individualmente, y el que ha realizado el profesor (...). Ficha de autoevaluación:*

| FICHA DE AUTOEVALUACIÓN | |
|--|--|
| NOMBRE: | |
| 1. ¿He escuchado a mis compañeros? 2. ¿Hemos decidido entre todos? 3. ¿He explicado las cosas a mi equipo cuando no las sabían y yo sí? 4. ¿He hablado yo? 5. ¿Me he llevado bien con mi equipo? 6. ¿He aprendido cosas de mi equipo? 7. ¿He colaborado con mi equipo siempre que hacía falta? 8. ¿He hecho las actividades “despacito y con buena letra”? 9. ¿Nos lo hemos pasado bien? 10. ¿Me ha gustado trabajar así?” E8. DS3 | |

En relación a los **exámenes**, advertimos que suelen ser finalistas, fuertemente enfocados a examinar contenido conceptual (aunque en este nivel educativo también resaltan el uso

correcto del vocabulario y la ortografía), conformado por preguntas cerradas y poco contextualizadas. Por evidentes motivos de espacio no mostramos ningún ejemplo, pero apuntamos que la mayoría de los equipos ha plasmado el examen que llevaría a cabo.

El papel de las **actividades** en la evaluación es un modo de evaluar “continuamente”, al igual que la revisión de los cuadernos, ya que dan información de “cómo va el alumno”, si hace o no los ejercicios, si son acertados o no, la presentación de los mismo, y suelen ser de aplicación conceptual de lo explicado/trabajado durante la lección. Aunque alguno también habla de modo de detectar posibles dificultades de aprendizaje. Este equipo, E8.DS3, cita: *“se realizaría una serie de actividades escritas y de manera oral, para evaluar si entendieron todos los conceptos, tras ver los resultados de dichas actividades el profesor mandaría actividades de refuerzo a los alumnos.”* Se usan para hacer ejercicios de auto y coevaluación, corrigiéndose las actividades entre ellos o así mismos, E13.DS3: *“unos días será una autoevaluación, el estudiante se corregirá sus propias actividades, y otros días será una coevaluación, la que consistirá en la corrección de actividades entre los propios compañeros. Estas actividades se realizarán procesualmente, lo que supone una continua valoración de los resultados de aprendizaje. Para una corrección autónoma y entre compañeros, el docente ha de enseñar una serie de criterios de evaluación para que sean conscientes de los ejercicios que están bien o que están mal.”* De nuevo, una auto y coevaluación distorsionadas.

La elaboración de **diarios** es más considerada como herramienta del y para el docente (6 equipos) para apuntar sus observaciones, incidiendo en las actitudes relevantes que se dan en clase y, también, sobre los resultados de su metodología de enseñanza. La otra opción es elaborar un diario de clase (4 equipos) en el que participen no solo el docente sino también los colegiales. Siendo clase de ciencias, este equipo (E15.DS3) lo propone así: *“A partir de estos experimentos se realizará el trabajo a entregar que consistirá en realizar de forma individual o grupal un pequeño diario de lo aplicado en los diferentes experimentos llevados a cabo en el laboratorio y en casa, pasos a seguir, materiales necesarios, conceptos teóricos que se necesitan y conclusiones sobre el experimento. Este trabajo nos servirá para evaluar y reforzar contenidos conceptuales y actitudinales. En cambio, solo un equipo apuesta, además, por un diario del alumno como instrumento de evaluación, E7: “También pediremos a los alumnos que entreguen al final del proceso un diario individual, que incluya lo que han realizado en cada sesión, sus aportaciones, inquietudes, lo que han aprendido y la forma en la que han ido elaborando el proyecto final, la construcción de su propio invento.”*

Siete equipos en algún momento plantean evaluar a los estudiantes a través de los **trabajos** realizados, suelen ser maquetas, experimentos o proyectos de investigación relacionados con el contenido del tema. Se evalúan procedimientos y los conocimientos adquiridos a lo largo del tema.

Las **fichas del alumno** se convierten en herramienta de control, recogen básicamente las notas sobre trabajo, actitud y nota del examen de cada estudiante: *“Por otro lado, estableceremos un control sobre la participación del alumnado (a nivel individual, grupal y cooperativo entre iguales) y sobre quién realiza las actividades correctamente. Este control se anotará en las fichas del alumno”* E1.DS3.

Aunque solo es un equipo (E14), nos parece interesante, por lo revelador de la cita, mostrar lo que se propone como **cuaderno colectivo de clase** como herramienta de evaluación. Léase: *Entre todos los alumnos crearán un cuaderno colectivo de clase, que integrará las tareas y resúmenes diarios. Cada día tiene que realizar todas las tareas de la clase un alumno o alumna diferente, normalmente por orden, de modo que todos*

participarán. El alumno que ese día tiene el cuaderno de clase, señala la fecha y su nombre, para que conste quién lo hizo y tiene que hacer todos los ejercicios y tareas, no en su propio cuaderno, sino en el de clase. De esta forma tendrá que esmerarse un poco más en su presentación. Las ventajas que esto presenta para los alumnos, es que es una actividad en la que casi todos ponen más interés en la presentación y en la ejecución de las tareas, pues todos tenemos ese deseo de causar buena impresión y esta es una pequeña oportunidad para hacerlo. Normalmente los niños mejoran ese día su letra, presentación... Para el profesor es una forma de mantener un resumen de clase y de disponer, al terminar el curso, de un banco de recursos y de actividades perfectamente ordenado y presentado. Es como un recordatorio del curso y de la asignatura. Al terminar cada tema, todos los alumnos tienen acceso a él. Finalmente, es “colectivo” porque en él escriben todos en algún momento, es una recopilación, pero no se elabora de manera colectiva y mucho menos cooperativa, por lo que proporciona la misma información y al mismo sujeto (docente) que revisando los cuadernos de los estudiantes.

Para finalizar, dos equipos (E9 y E8) se plantean diseñar ciertas fichas para que los alumnos puedan evaluar algunos aspectos de su actuación profesional. Por ejemplo: *“Ahora es momento de evaluar nuestra labor y el proceso. Para esto, pediremos a los alumnos una redacción o reflexión sobre esta nueva forma de aprender (...): Ahora os toca ser profesores a vosotros. Debes hacer una reflexión sobre todo lo que hemos aprendido en la última semana y sobre cómo lo hemos aprendido. Puedes hacerlo libremente o seguir un guion que responda a las preguntas: ¿qué has aprendido?, ¿cómo lo has aprendido?, ¿qué te ha parecido esta forma de aprender? y ¿es novedosa o se realiza más veces? (si es novedosa, comentar si es positivo o negativo).”* E9.DS2.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el examen sigue siendo la opción más mayoritaria a la hora de diseñar una propuesta de evaluación. Aunque, finalmente, todos los equipos han diversificado los instrumentos de evaluación. La poca familiaridad, o incluso el desconocimiento sobre otras técnicas podrían estar detrás de la poca presencia de otros métodos como el portafolio, la entrevista o las procedimientos de coevaluación, ya que, no olvidemos que estos datos se obtienen de propuestas de enseñanza, que lleva implícito que lo propuesto sea con lo que más cómodos y seguro se sienten en relación al cómo evaluar, no solo una enumeración de lo que conocen. Por otro lado, no siempre se hace un uso apropiado del instrumento en cuestión. Por ejemplo, el caso de la autoevaluación. Esta es dirigida al profesor o como simple herramienta final para expresar opinión. Nombran la coevaluación, pero no se ha planteado ni un instrumento de coevaluación (sí ocurre en el caso de otros más “familiares” como exámenes, fichas y parrillas de criterios evaluativos) y esta consiste, normalmente, en que los grupos van a dar su opinión sobre los trabajos que se expongan, o que van a corregir las actividades de otros de manera puntual, pero no se ha propuesto cómo se recoge esa información o qué finalidad persigue.

En general, detrás de las explicaciones de las propuestas evaluativas subyace la falta de consideración del estudiante, en esta etapa educativa, como verdadero agente evaluador de su propio aprendizaje. En relación a esto, Sanmartí (2012, p.108) apunta, “a veces, un buen instrumento de evaluación no lo es tanto porque los alumnos “rutinizan” su uso y no son medios para regular su propio conocimiento y sus maneras de hacer.”

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. M. (2009). La evaluación en la práctica de aula. Estudio de campo. *Revista de Educación*, 350, 351-374.
- Álvarez, J.M. (2000). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Azcárate, P., Hamed, S., y Martín del Pozo, R. (2013). Recurso formativo para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar. *Investigación en la Escuela*, 80, 49-66.
- Bardin, L. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Brookhart, S. (2009). Assessment and Examinations. In L.J. Saha, A.G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching*, (pp. 723–738). New York: Springer International Handbooks of Education.
- Buck, G. A., Trauth-Nare, A., y Kaftan, J. (2010). Making formative assessment discernable to pre-service teachers of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 402-421.
- Clark, I. (2010). The development of 'Project 1': Formative assessment strategies in UK schools, *Current Issues in Education*, 13(3), 1-34.
- Giné, N, y Parcerisa, A. (2000). *Evaluación en la educación secundaria. Elementos para la reflexión y recursos para la práctica*. Barcelona: Editorial Graó.
- Harlen, W. (2013). *Assessment and Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*. Trieste, Italy: Global Network of Science Academies.
- López-Lozano, L. y Solís, E. (2016). ¿Para qué, cómo y qué evalúa en ciencia el profesorado de Primaria en formación? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 102-120.
- Rivero, A., Porlán, R.; Solís, E.; Rodríguez, F.; Hamed, S.; Martín del Pozo, R.; Ezquerra, A. y Azcárate, P. (2012). *Aprender a enseñar ciencias en primaria. Actividades de formación inicial de maestros para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar*. Sevilla: Copiarte.
- Rodríguez, F., Ezquerra, 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. En J.M. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp.741-746). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela
- Sanmartí, N. (2012). *Evaluar para aprender. 10 Ideas claves*. Barcelona: Editorial Graó.
- Solís, E., Porlán, R., y Rivero, A. (2012). ¿Cómo representar el Conocimiento Curricular de los profesores de Ciencias y su evolución? *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 9-30.
- Wang, J.-R., Kao, H.-L., y Lin, S.-W. (2010). Pre-service teachers' initial conceptions about assessment of science learning: The coherence with their views of learning science. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 522-529.