

¿CÓMO SE FORMAN LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN INFANTIL EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS?

How are early childhood teachers trained in Science Education?

Como os professores da Educação Infantil são formados em Didática da Ciência?

M^a Antonia López-Luengo *, **Luis M. Torrego-Egido ****, **Cristina Vallés***

* Dpto de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática U. de Valladolid,

** Dpto de Pedagogía U. de Valladolid,

Correspondencia:

M^a Antonia López Luengo

Facultad de Educación de Segovia

Plaza de la Universidad 1; 40005 - Segovia

Mail: mlopez@dce.uva.es

Recibido: 15/12/2017; Aceptado: 16/02/2018

DOI:

Resumen

Existe gran consenso respecto a la trascendencia de la educación en las etapas iniciales así como sobre el reconocimiento de los docentes como agentes de cambio curricular y variable fundamental para la calidad educativa en general y en particular en la enseñanza de las ciencias. A pesar de ello, el número de trabajos que informen sobre lo que realmente se hace en la universidad para formar docentes es exiguo. Este trabajo busca realizar una contribución para suplir dicha carencia. El acercamiento se realiza a través del estudio de una asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en una nueva titulación universitaria acorde con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), de las personas implicadas en ella y de la documentación de la práctica realizada. La metodología más adecuada ante este desafío es sin duda el estudio de casos.

Palabras clave: Formación de profesorado; Educación científica; Educación Infantil; Estudio de casos

Abstract

There is a great deal of consensus on the importance of education in its early stages, as well as on the recognition of teachers as agents of curricular change and a fundamental variable for educational quality in general and science education in particular. Despite this, the number of papers reporting on what is actually done at the university to train teachers is small. This work seeks to make a contribution that fills this gap. This approach is achieved through the study of a Science Education subject in a new grade adapted to the European High Education Area (EHEA), the people involved in it and the documentation of the practice carried out. The most appropriate methodology to meet this challenge is undoubtedly the case study.

Keywords: Teacher education; Science Education; Early Childhood Education; Case study research

Resumo

Existe um grande consenso quanto à importância da educação nos estágios iniciais, bem como o reconhecimento dos professores como agentes de mudança curricular e variável fundamental para a qualidade educacional em geral e, em particular, no ensino da ciência. Apesar disso, o número de trabalhos que relatam o que realmente é feito na universidade para formar professores é escasso. Este trabalho procura contribuir para preencher essa carência. A abordagem é feita através do estudo de um tema de Ensino de Ciências Experimentais em um novo diploma universitário de acordo com a Área Europeia de Ensino Superior (EEES), das pessoas envolvidas e a documentação da prática realizada. A metodologia mais apropriada para esse desafio é, sem dúvida, o estudo de caso.

Palavras-chave: Formação de professores; Educação científica; Educação infantil; Estudo de casos.

1. Introducción

Existe gran consenso respecto a la trascendencia de la educación en las etapas iniciales (Confederación de sociedades científicas de España COSCE, 2011; Eurydice, 2014 así como sobre el reconocimiento de los docentes como agentes de cambio curricular y variable fundamental para la calidad educativa en general y en particular en la enseñanza de las ciencias (COSCE, 2011; Eurydice, 2011; Mellado y González, 2000; Mellado, Ruiz, Bermejo y Jiménez, 2006; OECD, 2005, 2009; Osborne y Dillon, 2008; Pozo, 2006). A pesar de ello, el número de trabajos que informen sobre lo que realmente se hace en la universidad para formar docentes es escaso.

Por otro lado, la formación del profesorado es una de las líneas de investigación que han contribuido a la articulación de la Didáctica de las ciencias experimentales (DCE) y sigue siendo una tendencia prioritaria en la investigación dentro de esta disciplina. Sin embargo, la DCE -cuyo fin es resolver el problema de enseñar ciencia a estudiantes de distintas edades y en distintos contextos, para que aprendan significativamente- ha descuidado tradicionalmente la etapa de educación infantil (Benarroch y Cobo, 2004; Marín y Soto, 2011). Según apunta García Barros (2008), esta carencia puede deberse en España a razones estructurales -quienes podían acceder a los estudios de doctorado, hasta la implantación de los grados, eran personas licenciadas en ciencias cuyos intereses estaban centrados en investigar problemas relacionados con materias concretas y no en los procesos de aprendizaje acontecidos durante los primeros años de vida- y éticas -falta de integración del profesorado de la etapa en la investigación por falta de reconocimiento de los profesionales de la etapa como miembros de los equipos de investigación en las convocatorias de proyectos- que dificultan el desarrollo de una investigación educativa auténtica, mejoradora de la Educación.

El descuido de la “ciencia preescolar” por parte de la didáctica de las ciencias en el ámbito internacional es evidente cuando se realiza una búsqueda en las grandes bases de datos como la que realizamos en Web of Knowledge el 15 de enero de 2013, con límite inferior en el año 2000 y mediante el cruce de las palabras clave “early childhood” y “science education” y como resultado aparecieron únicamente 29 registros. Este hecho concuerda con que, según Roth, Mafra y Plakitsi (2013), en febrero de 2011 solo 12 de los 6.017 artículos de las cuatro grandes revistas de didáctica de las ciencias recogidas en la base de datos de Thomson (ISI Web of Science) tenían “preschool” como identificador. Sin embargo, lo más destacable y esperanzador de nuestra búsqueda es el hecho de que de los 29 registros del 2000 al 2012, 17 correspondían a los últimos tres años, en concreto 2 del 2010, 8 del 2011 y 7 del 2012. Ello demuestra un creciente y reciente interés en la investigación en esta etapa educativa desde la DCE, tanto en el ámbito internacional como en el nacional, reflejado también en el aumento de trabajos presentados a los últimos congresos del área (Encuentros de Didáctica de las Ciencias organizados por Ápice, Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias organizado por la revista del mismo nombre, o el congreso internacional organizado por ESERA). Puede decirse que en poco más de una década se ha producido una explosión de estándares relativos al aprendizaje de la ciencia, prácticas de formación y nuevos currículos en educación infantil (Acher y Arcà, 2014; French, 2004; Gelman y Brenneman, 2004; Greenfield et al. 2009; Gülay, 2012; Kavalari, Kakana y Christidou, 2012; Roth, Mafra y Plakitsi, 2013; Tenenbaum, Rappolt-Schlichtmann y Vogel, 2004).

La formación inicial de los profesionales de la educación infantil supone importantes retos, ha de afectar tanto al campo ideológico como al teórico y al técnico. Respecto al campo ideológico, la formación debe dirigirse hacia el desarrollo de la capacidad de reflexión y la autonomía, así como a proporcionar criterios para la toma de decisiones. Respecto a los campos teórico y técnico, dadas las metas de este

profesorado, resulta conveniente tener en cuenta durante el proceso de formación inicial no solo las competencias profesionales, sino también las competencias básicas o claves para el aprendizaje permanente. Entre estas últimas se encuentra la competencia científica. Según nuestra experiencia, refrendada por estudios en el ámbito internacional (Kavalari, Kakana, y Christidou, 2012; Levitt, 2002; Maier, Greenfield, y Bulotsky-Shearer, 2013), durante el proceso de formación inicial es necesario no solo mejorar la competencia científica, sino, fundamentalmente, la relación establecida con las ciencias durante la educación secundaria; reduciendo en lo posible miedos, complejos y rechazos, en todos los ámbitos científicos y también en el tecnológico. Todo lo expuesto hasta el momento justifica una investigación como la que aquí se presenta.

2. Objetivos, Problema y Preguntas de Investigación

Este trabajo se emprendió con un doble objetivo en un momento de cambio impuesto en el sistema universitario (creación del Espacio Europeo de Educación Superior) y de grandes recortes en los fondos destinados a la Educación. Se buscaba la mejora de la práctica docente mediante la evaluación y el análisis sistemático; al mismo tiempo, se pretendía realizar una contribución al conocimiento general sobre lo que se hace en la universidad para formar docentes de educación infantil, dada la mencionada carencia de trabajos en esa línea.

Así pues, en este documento se aborda un análisis del equilibrio entre la práctica docente universitaria y la teoría pedagógica, dada la abundante existencia de prácticas sin discurso (Sanmartí, 2008; Zabalza, 2007) y la necesidad de que la investigación en educación elabore “principios y procedimientos metodológicos que emancipen a los profesionales de su dependencia de la costumbre y de las tradiciones” (Carr, 2002, p. 15). Se trata de problema educativo de tipo práctico, en el que se describe y analiza el efecto que tiene la implantación del EEES sobre el diseño e implementación de una asignatura de DCE, propia del tercer curso del Grado de Educación Infantil.

A continuación se concreta el enunciado del problema de investigación mediante cinco preguntas específicas (Stake, 1998): 1.- ¿Cómo mejora el diseño de la asignatura “Las ciencias de la naturaleza en el currículo de educación infantil” las motivaciones del alumnado hacia la ciencia? 2.- ¿Los materiales elaborados por el profesorado responsable de la asignatura en el grado son adecuados para la formación del alumnado? 3.- ¿Se alcanzan los objetivos propuestos en la asignatura? 4.- ¿Cómo repercute el trabajo realizado en la asignatura en el periodo de Practicum? 5.- ¿El alumnado del grado de Educación Infantil se siente preparado para realizar un trabajo global que incluya la educación científica? O en otras palabras: tras cursar la asignatura, ¿su sensación de competencia es mayor que al inicio de la misma? ¿Por qué?

3. Metodología

3.1 Diseño de la Investigación: Estudio de Casos

Ésta es una investigación de tipo interpretativo-naturalista, centrada en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en un grado universitario de formación de profesorado y desde tal extremo se aproxima al otro confín del sistema educativo, la educación infantil. Este acercamiento se realiza a través del estudio de una asignatura, de las personas implicadas en ella y de la documentación de la práctica realizada. La metodología más adecuada ante este desafío es sin duda el estudio de casos (Simons, 2011; Yin, 2009).

No obstante, la participación requerida del profesorado y del alumnado para la construcción conjunta de conocimiento aproxima este trabajo a la investigación-acción (Elliot, 1990; McKernan, 2008) y a la metodología comunicativa crítica, que implica una espiral dialéctica entre la acción y la reflexión (Gómez, Siles y Tejedor, 2012; Gómez, Latorre, Sánchez y Flecha, 2006).

Dado que existen diferentes formas de estudio de casos, podemos concretar más sobre el diseño de este trabajo afirmando que se trata de un estudio de casos único (Stake, 1998; Yin 2009). Al mismo tiempo se trata de un estudio de casos evaluativo (Merriam, 1998, citado por Rovira, 2004, p. 17) caracterizado tanto por la descripción en un contexto real vivo como por la búsqueda de los porqués de lo que sucede. Para terminar, puede ser considerado un estudio intrínseco de casos (Stake, 1998), ya que el interés radica en la propia necesidad de aprender sobre este caso particular. No puede afirmarse que se trate de un caso instrumental pero, sin buscar la generalización, es posible que el estudio del caso particular también ayude a entender algunos problemas planteados a la Universidad con la construcción del EEES.

3.2 Asignatura, Participantes, Temporización, Estrategias e Instrumentos para la Obtención de Datos

Asignatura

La asignatura objeto del estudio de casos se denomina “Las ciencias de la Naturaleza en el currículo de educación infantil”, es una de las tres asignaturas obligatorias cuatrimestrales de 9 ECTS que, en la universidad correspondiente, constituyen la materia “Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza de las Ciencias Sociales y de la Matemática” (ORDEN ECI/3854/2007). Se cursaba en el tercer curso, antes del primer periodo de Practicum. En otras universidades españolas las asignaturas obligatorias equivalentes se cursan también mayoritariamente durante el tercer curso, ocasionalmente en segundo y cuarto curso, tienen entre 9 y 4,5 créditos -mayoritariamente 6-. Sus denominaciones son muy diversas, en ocasiones simplemente reciben el nombre de la materia, quedando repartidos los contenidos entre las distintas áreas de conocimiento (Aprendizaje de las ciencias de la Naturaleza... 1, 2 y 3).

En esta universidad y en el centro concreto donde se realiza el estudio de casos, durante el curso 2011-12 (año de implantación de la asignatura e inicio del estudio de casos) las actividades presenciales estaban distribuidas de la siguiente forma: dos horas teóricas semanales con el grupo-clase (máximo 60 estudiantes), dos horas prácticas con cada uno de los dos subgrupos (medio grupo) y una hora de seminario con cada tres de los cuatro pequeños grupos (un cuarto del grupo-clase), de forma que cada pequeño grupo tenía tres seminarios al mes. Con los recortes presupuestarios sufridos en la universidad a partir del curso 2012-13 el tamaño del gran grupo aumentó a 80 estudiantes y las subdivisiones para seminarios desaparecieron.

Participantes

Quienes impartían la asignatura y quienes la cursaban fueron informantes de primera mano; el rol desempeñado en la investigación fue fundamental dado su interés en comprender y transformar la realidad. En la realización de este estudio participó el conjunto del alumnado de tercer curso del grado de Educación Infantil de una universidad española en uno de sus campus durante dos cursos (160 estudiantes) y las 2 profesoras responsables de la asignatura en dicho campus durante tales cursos. Además se contó con la colaboración de otras personas implicadas en el caso: 2 profesoras responsables de la asignatura en otros dos campus diferentes de la misma universidad y 8 estudiantes de uno de ellos; además de 4 profesionales de educación infantil que ejercieron como tutores en el Practicum.

Temporización

La toma de datos en el campo se desarrolló durante dos cuatrimestres de la misma asignatura, lo que corresponde a dos cursos académicos (2011-12 y 2012-13). Como señala Yin, (2009) el estudio de casos es un proceso iterativo en el que se pueden replantear los pasos previos y la necesidad de una nueva toma de datos. En esta investigación se decidió hacer una nueva toma de datos prácticamente un curso después para permitir una mejor triangulación de los datos, por lo que el estudio de casos se prolongó casi tres cursos académicos.

Estrategias e Instrumentos

En la actualidad hay una cierta tendencia en la investigación naturalista a la utilización de “métodos mixtos” (Greene, 2007; referido por Simons, 2011); sin embargo, para algunos investigadores es un tema controvertido, particularmente la mezcla de métodos cualitativos y cuantitativos por las supuestas diferencias paradigmáticas aunque, según apunta Kvale (2011), no supusieron un problema en investigaciones históricas como las de Piaget. Las metodologías cualitativas se dirigen hacia el qué, mientras que las cuantitativas se refieren al cuánto, no obstante, las herramientas permiten responder a distintas preguntas. De una entrevista a un grupo de alumnos puede surgir la pregunta de cómo de extendida está una determinada opinión, lo que requeriría el uso de un cuestionario; y viceversa, un dato mayoritario obtenido de un cuestionario puede requerir su confirmación o comprensión más profunda que será posible obtener mediante entrevistas (Kvale, 2011). Como se aprecia en la Tabla 1, en esta investigación las estrategias de obtención de datos fueron variadas, no exclusivamente cualitativas. El interés del uso de datos cuantitativos radicaba en averiguar si tales datos facilitan la comprensión del caso en cuestión, qué inferencias podían hacerse a partir de ellos y cómo eran valorados por los participantes. De esta manera en algunas de las entrevistas se incluyeron preguntas para confirmar e interpretar datos obtenidos de las escalas de valoración.

Tabla 1. Personas implicadas en la investigación y técnicas e instrumentos utilizados

Personas	Paralelo al proceso de observación	Complementarios para la elaboración del caso
Investigadora	Anecdótico	Cuestionarios, escalas y entrevistas Análisis de documentos
Profesoras	Diario	Entrevistas individuales Informe estructurado del proceso de evaluación seguido en la asignatura
Alumnado	Cuestionarios abiertos Escalas Trabajos de curso Diario viajero	Entrevistas grupales
Maestros tutores del Practicum	Entrevista grupal	

Fuente: Elaboración propia

Puesto que ningún método de investigación es idóneo para todos los propósitos, Taylor y Bodgan (1992) recomiendan que la elección “debe estar determinada por los intereses de la investigación, las circunstancias del escenario o de las personas a estudiar, y por las limitaciones prácticas que enfrenta el investigador” (p. 104). Así pues, en nuestra investigación se optó por estructurar la investigación en torno a las entrevistas, para entender e iluminar las percepciones y experiencias de los protagonistas. Se realizaron

un total de nueve entrevistas: dos entrevistas individuales a sendas profesoras de universidad y siete entrevistas grupales semi-estructuradas (Kvale, 2011); de las cuales dos tuvieron lugar en centros educativos con maestras y maestros tutores del Practicum y cinco tuvieron lugar en centros universitarios con alumnado que había cursado la asignatura.

Se realizó análisis de documentos (memorias del Practicum del alumnado, actas de reuniones de los comités de titulación, memoria del grado, materiales curriculares –trabajos del alumnado, exámenes, etc.-).

Al ser la investigadora principal al mismo tiempo profesora del caso investigado la observación está garantizada y registrada en un anecdotario. Por otro lado, consideramos siguiendo a Woods (1987, p. 101), que algunos de los instrumentos que a continuación se detallan son instrumentos escritos que tienen el valor de ser considerados instrumentos de observación o de cuasi-observación: diario docente y cuestionarios abiertos.

Tanto Zabalza (1988) como Porlán y Martín (1991) consideran que la escritura de un diario docente ayuda a estimular la conciencia y el autoanálisis y favorece el cambio de concepciones, antesala de la transformación de la práctica docente. Para no sobrecargar a las profesoras participantes, se adaptó el trabajo de Leal (2007), de modo que se les solicitó que completaran semanalmente unas tablas con dos secciones: un conjunto de preguntas sobre problemas surgidos, soluciones propuestas, aspectos positivos y sentimientos mayoritarios; además de una serie de ítems para profundizar en la metodología de trabajo seguida durante las sesiones de aula. De modo que el diario empleado en esta investigación respondía a lo que Zabalza denomina tipo “mixto”: centrado tanto en el docente como en las tareas desarrolladas en el aula.

Brown (2007) valora el uso de diarios en la educación superior como recurso innovador que potencia el aprendizaje al estimular la reflexión, estructuración, síntesis y análisis de lo trabajado. Zabalza (2004) por su parte destaca la utilidad y versatilidad del diario en la formación del profesorado; su redacción supone un ejercicio de autodisciplina que ayuda a desarrollar una conciencia crítica sobre el propio proceso de aprendizaje y es en sí mismo una herramienta de investigación educativa (Porlán y Martín, 1991) que el profesorado en formación debe conocer de manera práctica. Por ello, durante el curso 2012-13, como innovación docente e instrumento de evaluación, se propuso al alumnado la realización de un “diario viajero” (Figura 1), en la línea de los cuadernos viajeros que se emplean en educación infantil para favorecer el contacto con las familias y su participación en el proceso educativo. Este documento se analizó junto a otras producciones del alumnado.



Figura 1: Portadas de los cuadernos viajeros decoradas espontáneamente por alumnas

Cuestionarios abiertos. Se elaboraron cuestionarios abiertos para la evaluación específica de conocimientos previos, percepción del aprendizaje y satisfacción con respecto a la asignatura. Entre ellos destaca el empleado en último lugar (meses después de haber cursado la asignatura) diseñado específicamente para conocer las opiniones y sentimientos del alumnado basado en el trabajo de Mellado, Bermejo, Fajardo y Luengo (2013). Consistía en el enunciado de metáforas que expresaran cómo se sentían frente a un aula de educación infantil y cómo se sentían si lo que tenía que trabajar eran las ciencias (López-Luengo, Torrego-Egido y Vallés-Rapp, 2015). Diversos autores han destacado que la metáfora ofrece una visión para la comprensión de los fenómenos complejos como son los educativos en los que se entremezclan el mundo afectivo y el cognitivo (Duffé, 2004; Lizcano, 1999; Fortes, 1994). También se ha afirmado que las metáforas forman parte del conocimiento didáctico del contenido específico (Font y Acevedo, 2003; Treagust, 2007), y que como proceso meta-cognitivo de reflexión contribuyen al desarrollo profesional tanto durante el ejercicio como en el periodo de formación inicial (Argos, Ezquerro y Castro, 2011; Corral y Silvestri, 2013; Leavy, McSorley, y Boté, 2007; Mahlios, Massengill-Shaw y Barry, 2010; Molina, 2002; Saban, 2010).

Se empleó una escala de valoración tipo Likert: la “Escala de valoración de la percepción de los estudiantes sobre metodologías participativas y evaluación formativa (EMPEF)” utilizada por la Red Nacional de Evaluación formativa (Castejón, Santos y Palacios, 2013). El uso de escalas se apoyó en Yin (2009), quien es rotundo al plantear que el estudio de casos puede incluir, incluso limitarse a, evidencias cuantitativas y seguir siendo considerado como un tipo de investigación cualitativa; defiende que el tipo de pruebas o evidencias no distingue realmente los métodos de investigación.

3.3 Metodología para el análisis de datos

La primera fase del análisis de los datos, el análisis descriptivo, consistió en la organización de todos los datos recogidos en categorías temáticas extraídas de las preguntas de investigación. A continuación se repasaron las notas de campo y se re-establecieron las categorías. Por último se clasificaron los datos en las categorías establecidas y se decidió cómo presentarlos. Según señala Angrosino (2012), consideramos que las declaraciones que surgen en una entrevista conversacional al igual que las acciones y declaraciones que surgen espontáneamente a la salida o la entrada de clase, durante excursión, etc. tienen más posibilidades de ser elementos reales (patrón compartido) que aquellas que surgen tras una pregunta de una entrevista o un cuestionario; del mismo modo las respuestas a las preguntas y los comportamientos en el aula podrían estar más próximos a patrones que se consideran ideales (adecuados). Por ello, es necesario realizar un control de la validez constante entre las dos perspectivas (los patrones percibidos por los participantes en la investigación y la perspectiva del investigador interesado en comparar con otros contextos).

La segunda fase, el análisis teórico, comprendió a su vez dos pasos. En primer lugar, la consideración de los patrones hallados desde la luz que aportan las publicaciones existentes. En segundo lugar demostrar que nuestros hallazgos están relacionados positiva o negativamente con las aportaciones de otros.

4. Respuesta a las preguntas de investigación

4.1 ¿Cómo mejora el diseño de la asignatura las motivaciones del alumnado?

La primera pregunta de investigación en realidad es doble; cuestiona el valor y la adecuación del diseño de la asignatura, lo cual incluye tanto la temporalización como los contenidos abordados y la metodología seguida respecto a las actividades de aprendizaje y de evaluación. Al mismo tiempo, cuestiona si el desarrollo de la asignatura mejora las motivaciones del alumnado hacia la enseñanza de las ciencias en educación infantil.

Respecto a la temporalización. El alumnado participante en el estudio destacó que se abordaron muchos contenidos, algunos de ellos complicados. Como docentes hemos de tomar conciencia de que la contribución de una única asignatura cuatrimestral de 9 créditos a la formación del futuro profesorado de educación infantil respecto de las ciencias y su aprendizaje en las primeras etapas es bastante limitada. El alumnado del caso reclama en múltiples ocasiones que necesita tiempo, que las actividades se realizan con prisa y sin suficiente reflexión, ponen de manifiesto la sensación de presión, de ir contrarreloj, especialmente en las actividades prácticas manipulativas o de laboratorio.

O te mandan trabajos con mucha prisa y que ellos no entienden que tú tienes otras cosas que hacer, otras asignaturas... y te exigen algo que no te da tiempo realmente porque te lo piden tres días antes. (Entrevista grupal campus 2, 2011-12)

Por ese motivo consideramos que una distribución anual, en lugar de cuatrimestral, para los mismos créditos sería más provechosa. Dada la estructura del plan de estudios nuestra propuesta sería dejar 6 créditos en un cuatrimestre y 3 en otro, de tal manera que se asegurase la continuidad a lo largo del curso y la asignatura pudiera abordarse antes, durante y después del Practicum. De esta forma se puede introducir mejor la metodología de trabajo por proyectos y pensamos que pueden obtenerse aprendizajes más profundos y significativos.

Integración de aprendizajes y actividades realizadas. Se puede afirmar que la metodología propuesta ha potenciado el trabajo colaborativo y los aprendizajes activos en un grado satisfactorio.

Por mi parte mi implicación ha sido bastante baja en relación a la asistencia a clase, aunque no a la hora de realizar trabajos, los cuales me han motivado mucho, especialmente el PAT. (Cuestionario abierto de final de curso, 2012-13)

Las actividades llevadas a cabo durante el periodo que aborda el estudio de caso incluyeron trabajo en grupo, trabajo cooperativo, evaluación y tutoría entre iguales y trabajo por proyectos (PAT), de manera que se integraron de un modo adecuado el desarrollo de competencias genéricas y profesionales con el desarrollo de competencias didáctico-disciplinares. Por otro lado, el alumnado se implicó en su propio proceso de aprendizaje mediante el estudio individual y la discusión con las compañeras, tanto en el aula como fuera de ella, durante la realización de los informes de las prácticas y del PAT. Además cada estudiante realizó un ejercicio de revisión de su proceso personal respondiendo a los cuestionarios y escalas de valoración de la asignatura. Sin duda, esto se logró gracias a que se planteó un proceso de evaluación continuo y formativo en lugar de final, ligado al empleo de metodologías activas.

Para mí la realización de este proyecto ha hecho que me dé cuenta que hacer ciencia en Educación Infantil no es difícil, es necesario ser muy creativo. También he descubierto que si se explica y se expone las ciencias naturales y experimentas de una manera divertida, podremos conseguir que los niños se interesen por la ciencia.

Me ha ayudado a desarrollarme como futura maestra y me ha ayudado a apreciar más las ciencias. (Cuestionario abierto de evaluación global del PAT, 2012-13)

Las estrategias docentes se enfocaron al desarrollo del pensamiento crítico del alumnado, como ciudadanos y como profesionales de la educación. Las actividades de autoevaluación y evaluación entre iguales iban dirigidas en este sentido, así como las diferentes actividades prácticas propuestas en los tres bloques de contenidos, tanto aquellas relacionadas con la comprensión de determinados contenidos científicos, como las que se centraban en el análisis de experiencias docentes publicadas.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en el aula, y fuera de ella, se apoyaron fundamentalmente en ejercitar la comunicación, la discusión, el diálogo y la negociación lo que implica el desarrollo de habilidades fundamentales para su futuro profesional como la comunicación escrita y oral, aunque no se limitan a potenciar estas habilidades.

Me han gustado mucho las exposiciones y puestas en práctica.

Además me parecería adecuado que todas las alumnas facilitaran sus trabajos y así tener más material didáctico para nuestra propia práctica docente. (Cuestionario abierto de evaluación global del PAT, 2012-13)

La generación de un clima de aula agradable y estimulante fue resultado de la posibilidad de distintos agrupamientos (gran grupo, mediano y pequeño) y la actuación del profesorado ante cuestiones que causaban tensiones como los horarios de los distintos subgrupos para las diferentes actividades. La alternancia de actividades manipulativas y las salidas al entorno sirvieron no solo para motivar, sino también para favorecer relaciones distendidas entre el alumnado. No obstante, siempre resulta fundamental el propio talante de los miembros de los distintos grupos.

El caso estudiado e informado en esta memoria constata la efectividad de la evaluación formativa, imbricada con las actividades de enseñanza-aprendizaje frente a una evaluación final meramente calificadora que no redundaba en un mayor y mejor aprendizaje. El alumnado pudo tomar conciencia de sus dificultades y tuvo ocasión de solventarlas. En concreto la práctica de la autoevaluación y la evaluación entre iguales resultaron especialmente apropiadas para favorecer la reflexión personal y la toma de conciencia, no solo del aprendizaje de contenidos propios de la asignatura, sino también del significado que debe tener la evaluación en educación superior.

4.2 ¿Los materiales elaborados por el profesorado responsable de la asignatura en el grado son adecuados para la formación del alumnado?

Se elaboraron principalmente dos tipos de materiales: presentaciones como material de apoyo teórico y fichas para las sesiones de práctica y seminario. Estas últimas incluían ejercicios o tablas para la autoevaluación del trabajo realizado y para la evaluación de la propuesta o, en otras palabras, evaluación del trabajo de la profesora. Además se elaboraron cuestionarios abiertos para la evaluación específica de conocimientos previos, percepción del aprendizaje y satisfacción con respecto a la asignatura. Tras el análisis de todo ello puede afirmarse que el conjunto de materiales fue útil y contribuyó al aprendizaje del alumnado, no solo de conceptos, sino fundamentalmente de habilidades básicas y profesionales. Sin embargo es importante cuidar el equilibrio entre la búsqueda de información y la sobrecarga que puede suponer para el alumnado responder a muchos cuestionarios.

No me parece bien hacer tantas encuestas, se hace muy pesado (Cuestionario abierto de evaluación final de la asignatura, 2012-13).

4.3 ¿Se alcanzan los objetivos propuestos en la asignatura?

En referencia a la tercera pregunta de investigación podemos afirmar que sí se consiguieron los objetivos de la asignatura: 1 Conocer conceptos relacionados con la ciencia y la tecnología: naturaleza, metodología, historia; 2 Desarrollar actitudes y procedimientos propios del trabajo científico; 3 Fomentar conductas de respeto y sensibilización hacia el medio ambiente; 4 Comprender conceptos relacionados con los fundamentos científicos y tecnológicos del currículo; 5 Saber aplicar los conceptos científicos al contexto de la naturaleza, de la vida diaria y de la tecnología; 6 Analizar cuestiones relevantes en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; 7 Conocer estrategias de aprendizaje para esta etapa educativa; 8 Saber diseñar recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales en educación infantil y 9 Saber emplear las TIC en el proceso de enseñanza al alumnado de corta edad . No obstante, no fue uniforme el grado de alcance de todos ellos, del mismo modo que no fueron igual de eficaces los distintos instrumentos empleados para la evaluación de los objetivos. Aquellos con mayor grado de alcance fueron los referidos directamente al desarrollo profesional, de manera lógica puesto que constituían los aspectos hacia los que el alumnado se sentía más motivado. Aquel que se alcanzó en menor medida, el 5, fue también al que menos tiempo se dedicó.

Creemos que hemos conseguido todos los objetivos que nos habíamos propuesto al principio de la asignatura, como conocer la relevancia de la ciencia en el currículo de Educación Infantil o también lograr una competencia sobre dicho conocimiento o unas inquietudes y motivaciones por llevar estos conocimientos como docentes mediante aplicaciones prácticas y lúdicas al aula. (Introducción incluida en la carpeta colaborativa, 2012-13)

¿Cómo te sientes frente un aula de E.I. trabajando las ciencias? Como pez en el agua (Cuestionario sobre metáforas personales, 2013-14)

Es destacable el hecho de que la valoración de cada uno de los nueve objetivos se realizó mediante al menos dos instrumentos. Se emplearon las calificaciones obtenidas en los informes de prácticas y en las preguntas del examen, así como las valoraciones vertidas en los cuestionarios abiertos de final de curso y en las escalas además de en las entrevistas. Durante el primer curso pudo también hacerse una valoración aproximada del logro de los objetivos a partir de la revisión de memorias del Practicum I y de las entrevistas a las maestras tutoras.

4.4 ¿Cómo repercute el trabajo realizado en la asignatura durante el periodo de Practicum?

El primer curso, al menos una parte del alumnado, sí pudo aplicar los aprendizajes desarrollados en la asignatura durante su primer periodo de prácticas escolares. Sin embargo, la mayor o menor repercusión de la asignatura durante la estancia en las aulas de educación infantil estuvo mediada también por las programaciones existentes en los centros y las dinámicas establecidas por las maestras y maestros tutores. A partir del segundo curso, debido a la modificación del plan de estudios, la asignatura se cursó después del Practicum I, esta modificación posibilitó múltiples ocasiones durante el transcurso de la asignatura para el análisis y la re-interpretación de la experiencia vivida por el alumnado en sus prácticas escolares. En concreto, se pudo constatar que algunos grupos de estudiantes plantearon su propuesta didáctica –proyecto de aprendizaje tutorado- a partir de las carencias que varios componentes del equipo habían observado en el aula de educación infantil donde habían realizado el Practicum. También tuvo lugar una situación singular en la que una alumna realizaba la asignatura simultáneamente al Practicum II, este hecho le impidió cursar la asignatura de modo presencial, sin embargo aplicó directamente lo que observaba y aprendía en el aula de infantil a la asignatura y viceversa, lo que redundó en un alto grado de aprendizaje y muy buenas calificaciones en ambas asignaturas.

Por otro lado te adjunto un pequeño documento que hice sobre los narvales. Me gustó mucho la idea de enseñarles a los niños y niñas un unicornio "actual" ya que al estar una semana hablando de unicornios, era una forma bonita de cerrar la semana. (...) Ahora tenemos la foto del narval junto a los antílopes, los chivos y el unicornio en una pared del aula y los niños y niñas van de vez en cuando a mirarlos y leer la información que hay de ellos. (Extracto de correo electrónico, 2012-13)

4.5 Tras cursar la asignatura, ¿el alumnado del grado de Educación Infantil se siente preparado para realizar un trabajo global que incluya la educación científica?

Puede afirmarse que el alumnado mejoró su comprensión de lo que es la ciencia y aumentó su interés por la alfabetización científica. Cada estudiante constató que la introducción de la ciencia en las aulas de educación infantil no es imposible o complicadísima, sino que es posible y está a su alcance.

No me gustan las ciencias, pero según ha estado enfocada la asignatura me ha gustado, he aprendido muchas cosas ya que algunas me sonaban pero otras eran desconocidas y me he dado cuenta que soy capaz de estudiarlas.

(Cuestionario abierto de evaluación final de la asignatura, 2012-13).

Al mismo tiempo, realizar programaciones de aula que, partiendo el principio de globalización, tuviesen en cuenta la enseñanza-aprendizaje de las ciencias les resultó motivador, porque además de acercarlos a la labor profesional, favoreció el despliegue de otras capacidades como la creatividad que habitualmente ni se potencian ni se valoran en el mundo académico. No obstante, parte del alumnado no se mostró totalmente seguro ante la idea de enfrentarse a la enseñanza de las ciencias durante esta etapa como puede deducirse de alguna de las metáforas empleadas para describir esa situación (Figura 2).

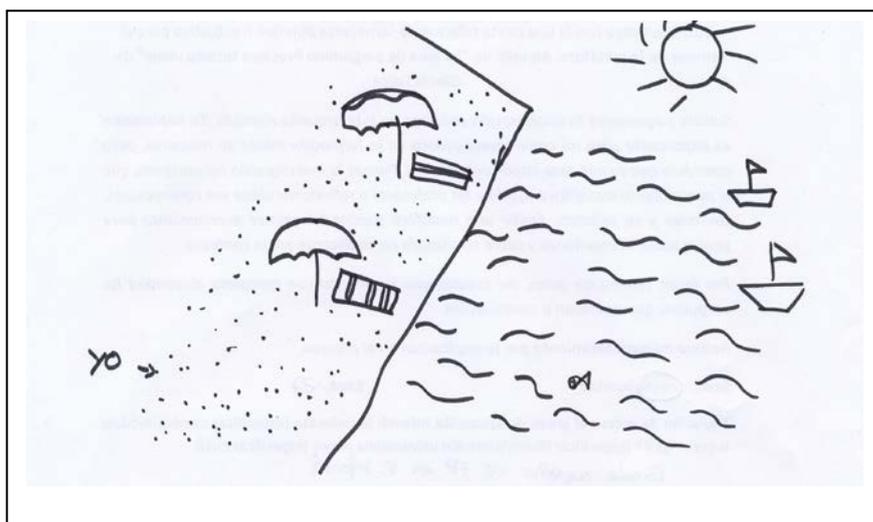


Figura 2. Metáfora personal auto-referenciada sobre la educación científica en educación infantil. Explicación: No me veo preparada para poder explicarles ciencias, no me veo con soltura. Fuente: Cuestionario sobre metáforas personales, 2013-14.

El caso estudiado ilustra sobre como en el desarrollo de las competencias profesionales y en el alcance de los objetivos didácticos propuestos es fundamental la participación activa del alumnado en tareas auténticas, atractivas y significativas. Tareas que supongan un reto, que requieran la discusión con compañeros y la búsqueda de información, que acerquen a la realidad de la práctica profesional, pero sobre todo, que permitan disfrutar mientras se realizan, porque divierten y porque los resultados resultan satisfactorios, disuelven los posibles miedos y los sentimientos previos de impotencia o incapacidad.

5. Conclusiones

Investigación educativa

Por el tipo de investigación que se trata cumple una serie de características ético-metodológicas que permiten caracterizarla como “investigación educativa” (Elliot, 1990) puesto que los fines y beneficiarios son claramente diferentes de la “investigación sobre la educación”. El profesorado participante estableció un marco de trabajo colaborativo que redundó en la mejora de su práctica docente. La existencia de un equipo docente y la confianza establecida permitió la participación de todos sus miembros para aportar puntos de vista, buscar soluciones a problemas encontrados, etc. lo que a su vez permitió el crecimiento profesional de todos los miembros del equipo a partir del proceso seguido y de los resultados obtenidos –elaboración de la guía docente, preparación de materiales, búsquedas bibliográficas, etc.-. No obstante, hubo elementos importantes como la evaluación llevada a cabo en los distintos campus que no se desarrollaron de un mismo modo y requerirían una mayor reflexión por parte de las docentes. La limitación más importante del proceso y de la dinámica establecida consistió en la ruptura del equipo de profesoras por falta de continuidad de tres de las cuatro componentes.

El acercamiento a la realidad del caso requirió hacer explícitas las opiniones del alumnado, lo que nos permite afirmar que el alumnado generó procesos de reflexión y comprensión de las experiencias educativas vividas y de sus prácticas de aprendizaje. Estos procesos fueron posibles fundamentalmente gracias a las tareas de autoevaluación propuestas como parte de cada práctica; del trabajo en grupo durante las prácticas y las puestas en común; así como los debates que se establecieron en el aula en las sesiones teóricas o de gran grupo; también contribuyeron a generar procesos de reflexión la elaboración del diario viajero por el grupo-clase y la respuesta a los cuestionarios de evaluación inicial y final de la asignatura. Además, el alumnado participante en las entrevistas pudo hacer un ejercicio más profundo de análisis de sus vivencias durante el desarrollo de la asignatura y del conjunto de asignaturas del grado, lo que le permitió evocar sensaciones, emociones, reflexiones y aprendizajes en un contexto de diálogo e intercambio con más estudiantes.

Entre las herramientas empleadas para conocer las opiniones y sentimientos del alumnado se empleó el enunciado de metáforas lo que nos permite confirmar el valor de este instrumento, no solo para obtener un mayor conocimiento del pensamiento docente, sino como puente entre lo cognitivo y lo afectivo-emocional de modo que se favorezca el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido específico de didáctica de las ciencias experimentales.

Aportaciones al área didáctica de las ciencias experimentales

La aportación de este trabajo en el ámbito de la formación inicial de maestros se basa en tratarse de una experiencia real (diseño, implementación y evaluación) y, dado el reducido número de propuestas formativas disponibles para su consulta, supone la aportación de una propuesta de utilidad; especialmente para el profesorado novel encargado de la formación inicial de maestras y maestros de educación infantil, pero también para los formadores experimentados que quieran renovar sus prácticas formativas.

Aportaciones sobre la implantación de los grados adaptados al EEES

El estudio de caso que aquí se presenta se llevó a cabo durante dos cursos en un momento único e irrepetible, porque suponía la participación en la formación de la primera y la segunda promoción de un nuevo grado universitario. De tal forma que permiten por lo tanto un mayor conocimiento de lo que ha supuesto para la universidad española la adaptación al EEES.

Agradecimientos. A todas las personas implicadas directamente en la investigación, el alumnado y el profesorado de los dos cursos en los que se realizó la toma de datos; en concreto a Cristina Gil, Ana María Verde y Yolanda Padilla, así como a las maestras y maestros que ejercieron como tutores de prácticas, abrieron sus aulas y compartieron su tiempo para hablar del alumnado universitario y mostrarnos con ilusión sus proyectos de ciencia y descubrimiento del entorno.

Referencias

- Acher, A. y Arcà, M. (2014). Designing a learning progression for teaching and learning about matter in early school years. En A. Tiberghien, P. Clement, y C. Brugiere, (Eds.), *European Selected Contributions. Topics and trends in current science education. ESERA 2011 Book* (pp. 489-504). Dordrecht (The Netherlands): Springer.
- Angrosino, M. (2012). *Etnografía y observación participante en investigación cualitativa* (Trad. T. del Amo y C. Blanco). Madrid: Morata (2007)
- Argos González, J., Ezquerro Muñoz, M. y Castro Zubizarreta, A. (2011). Metáforas de la transición: la relación entre la escuela infantil y la escuela primaria y la perspectiva de futuros docentes de educación infantil. *Educación XX1*, 14(1), 135-156.
- Arnal, J., del Rincón, D. y Latorre, A. (1994). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Benarroch, A. y Cobo, P. (2004). El Programa de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural ante el Espacio Europeo de Educación Superior. En: I. Echevarría et al. (Ed.), *XXI Encuentros sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales. La Didáctica de las Ciencias Experimentales ante las Reformas Educativas y la Convergencia Europea*. San Sebastián: Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco.
- Brown, S. (2007). Aplicaciones prácticas de una evaluación práctica. En S. Brown y A. Glasner (Eds), *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques* (pp. 117-127). Madrid: Narcea.
- Carr, W. (2002). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación crítica*. Madrid: Morata
- Castejón, F.J., Santos, M.L. y Palacios, A. (2013). Cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial en educación física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12, 1-23.
- Confederación de Sociedades Científicas de España (2011). *Informe Enciende. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Madrid: COSCE
- Corral, N.J., y Silvestri, I.I. (2013). Interpretación y construcción de metáforas en las creencias sobre el enseñar de estudiantes de profesorado. *Cuadernos-FHyCS*, 44, 53-72.
- Duffé, A.L. (2004). Reflexiones psicolingüísticas y didácticas sobre el estudio de metáforas y modismos. *Didáctica, Lengua y Literatura*, 16, 33-44.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Eurydice (2011). La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación. Unidad Española de Eurydice-Redie (Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa -IFIIIE), Ministerio de Educación. Recuperado de: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133ES.pdf
- Eurydice (2014). *Key data on early childhood education and care in Europe*. Eurydice and Eurostat report 2014 edition. Recuperado de: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4bda53c1-7352-11e5-86db-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Selectedpublications&WT.ria_c=677&WT.ria_f=706&WT.ria_ev=search
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149.
- Font, V. y Acevedo, J.L. (2003). Fenómenos relacionados con el uso de metáforas en el discurso del profesor. El caso de las gráficas de funciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 405-418.
- Fortes Ramírez, A. (1994). Una perspectiva metafórica de la dialéctica segregación/integración escolar. En A. Fortes Ramírez (Ed.), *Teoría y práctica de la integración escolar: los límites de un éxito* (pp. 11-22). Málaga: Aljibe.
- García Barros, S. (2008). La formación del Profesorado en Educación Infantil. En R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo y contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 246-255). Almería: Universidad de Almería.
- Gelman, R. y Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150-158.
- Gómez, J., Latorre, A., Sánchez, M. y Flecha, R. (2006). *Metodología comunicativa crítica*. Barcelona: El Roure.
- Gómez, A., Siles, G. y Tejedor, M. (2012). Contribuyendo a la transformación social a través de la metodología comunicativa de investigación. *Qualitative Research in Education*, 1(1), 36-57. doi: 10.4471/QRE.2012.02
- Greenfield, D.B.; Jirout, J.; Domínguez, X.; Greenber, A. Maier, M.; y Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20, 238-264. <http://dx.doi.org/10.1080/10409280802595441>
- Gülay Ogelman, H. (2012). Teaching Preschool Children About Nature: A Project to Provide Soil Education for Children in Turkey. *Early Childhood Education Journal*, 40, 177-185.
- Kavalari, P.; Kakana, D.M. y Christidou, V. (2012). Contemporary teaching methods and science content knowledge in preschool education: searching for connections. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3649-3654.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa* (Trad. T. del Amo y C. Blanco). Madrid: Morata. (2008)
- Leal, P. (2007). *El ámbito científico y tecnológico de los programas de diversificación curricular. Análisis crítico de los materiales elaborados y estudio de casos en la provincia de Segovia*. (Tesis doctoral), Universidad de Valladolid.
- Leavy, A.M., McSorley, F.A. y Boté, L.A. (2007). An examination of what metaphor construction reveals about evolution

- of preservice teachers' beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1217-1233.
- Levitt, K.E. (2002). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86, 1-22.
- Lizcano, E. (1999). La metáfora como analizador social. *Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 2, 29-60.
- López-Luengo, M.A., Torrego-Egido, L.M. y Vallés-Rapp, C. (2015). ¿Qué metáforas personales definen al profesorado de Educación Infantil en formación? REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(3), 37-56. Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol13num3/art3.pdf>
- Mahlis, M., Massengill-Shaw, D. y Barry, A. (2010). Making sense of teaching through metaphors: A review across three studies. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 16(1), 49-71.
- Maier, M.F.; Greenfield, D.B. y Bulotsky-Shearer, R.J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 366-378.
- Marín, N. y Soto, C. (2011). Consensus among experts on the state of the art of Science Education research. *Journal of Science Education*, 1(12), 8-10.
- McKernan, J. (2008). *Curriculum and imagination. Process theory, pedagogy and action research*. Nueva York: Routledge.
- Mellado, L., Bermejo, M.L., Fajardo, M.I. y Luengo, M.R. (2013). Las emociones en las metáforas personales de futuros profesores de ciencias, economía y psicopedagogía. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* (pp. 417-437). Badajoz: DEPROFE.
- Mellado, V. y González, T. (2000). La formación inicial del profesorado de ciencias. En F.J. Perales y P. Cañal (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp 535-556). Alcoy: Marfil.
- Mellado, V., Ruiz, C., Bermejo, M.L. y Jiménez, R. (2006). Contributions from the philosophy of science to the education of science teachers. *Science and Education*, 15(5), 419-445.
- Molina, M. (2002). Las educadoras y sus metáforas educativas: dos investigadores en acción. *Cuaderno de Investigación en la Educación*, 17, 1-16.
- OECD (2005). *Teachers matter Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers Education and Training Policy*. Paris: OECD Publications. Recuperado de: www.oecd.org
- OECD (2009). *Teaching and Learning International Survey, TALIS. Creating Effective Teaching and Learning Environments*. Recuperado de: <http://www.oecd.org/edu/school/oecdteachingandlearninginternationalsurveytalishome.htm>
- ORDEN ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Infantil. *BOE 312 Sábado 29 diciembre*, 53735- 53738. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/12/29/pdfs/A53735-53738.pdf>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections (a report to the Nuffield Foundation)*. London: the Nuffield Foundation. Recuperado de: http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final%281%29.pdf
- Porlán, R. y Martín, J. (1991). *El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Diada.
- Pozo, J. I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echevarría, M. Mateos, E. Martín, y y M. Cruz de la, (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29-53). Barcelona: Graó.
- Roth, W.M., Mafra Goullart, M.I. y Plakitsi, K. (2013). *Science education during early childhood. A cultural-historical perspective*. Dordrecht (The Netherlands): Springer.
- Rovira, C. (2004). Fundamentos de la investigación en ciencias sociales y humanidades: el estudio de caso. En C. Rovira, L. Codina, M.C. Marcos y M. del Valle Palma (Ed.), *Información y documentación digital 2004* (pp. 11-40). Universitat Pompeu Fabra. Institut Universitari de Lingüística Aplicada.
- Saban, A. (2010). Prospective teachers' metaphorical conceptualizations of learner. *Teaching and Teacher Education*, 26 (2010) 290-305.
- 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.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica* (Trad. R. Filella Escolà). Madrid: Morata.
- Stake, R.E. (1998). *Investigación con estudio de casos* (Trad. R. Filella Escolà). Madrid: Morata.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados* (Trad. J. Patigorsky). Barcelona: Paidós.
- Tenenbaum, H.R.; Rappolt-Schlichtmann, G. y Vogel Zanger, V. (2004). Children's learning about water in a museum and in the classroom. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 40-58.
- Treagust, D.F. (2007). General instructional methods and strategies. En SK. Abell y N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 373-391). Trenton, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Yin, R.K. (2009). *Case study research: Design and methods*. (4th ed.). Thousand Oaks (CA): SAGE.
- Zabalza, M.A. (1988). *Los diarios de clase como documentos para estudiar cualitativamente los dilemas prácticos de los profesores*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Zabalza, M.A. (2004). *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zabalza Beraza, M.A. (2007). La Didáctica universitaria. *Bordón*, 59(2-3), 489-509.