

Vrasidas, C. (2004). Issues of Pedagogy and Design in e-learning Systems. Paper presented at the ACM Symposium on Applied Computing, Nicosia.

Weaver, D., Spratt, C., & Nair, C. S. (2008). Academic and student use of a learning management system : Implications for quality. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24, 20-41.

Xenos, M. (2004). Prediction and assessment of student behavior in open and distance education in computers using Bayesian networks. *Computers & Education*, 43(4), 345–359.

Yeung, D. (2002). Toward an Effective Quality Assurance Model of Web-Based Learning: The Perspective of Academic Staff. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 5.

5.4.

Título:

La formación inicial del profesorado de ciencias en el marco del EEES. Análisis crítico-reflexivo de caso en el contexto español

Autor/a (es/as):

Cardoso, Covadonga Linares [Universidad de Oviedo]

Gutiérrez, Aquilina Fueyo [Universidad de Oviedo]

Resumo:

El impacto de la inclusión en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), también llamado "proceso de Bolonia", ha supuesto la consecución de numerosos cambios, más o menos acentuados, en los contextos universitarios. Se ha procedido a la adaptación de las antiguas titulaciones de diplomatura y licenciatura a estudios de grado, a la vez que se han ido incorporando otras disposiciones de carácter político e institucional en la implementación del EEES. Paralelamente a estos procesos han tenido lugar grandes transformaciones en cuanto a la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. Nos referimos con ello a la supresión del Curso de Adaptación Pedagógica (apodado coloquialmente como "CAP") y la adopción de un modelo formativo de tipo máster de postgrado (60 ECTS). El inicio de este nuevo modelo se sitúa en el año 2009, aunque la revisión de la literatura muestra que es un cambio largamente esperado, constituyendo un gran desafío y una oportunidad para el cambio pedagógico en relación a la formación inicial del profesorado en el marco del EEES.

La enseñanza de las ciencias en el siglo XXI se enfrenta a una situación compleja, en tanto la rapidez de los avances tecnocientíficos es máxima respecto a épocas previas, y estando inmersas nuestras sociedades en un contexto medioambiental de emergencia. Frente a estos factores condicionantes de la ciencia activa, la ciencia escolar se encuentra estancada en aspectos fundamentalmente básicos y metodologías tradicionales, en un ambiente estudiantil de poco entusiasmo por la ciencia. Es por ello que la formación del profesorado de ciencias en el espacio EEES emerge como un factor clave. La integración del máster de formación del profesorado en el EEES exige de la docencia universitaria una importante atención y esmero, constituyendo un reto que contribuirá a definir la calidad de la educación científica de la ciudadanía en las próximas décadas.

Partiendo de la consideración de que los procesos de análisis crítico-reflexivos son cruciales para poder abrir cauces hacia vías de calidad e innovación educativa, hemos focalizado nuestro trabajo en un estudio de caso sobre la formación inicial del profesorado de ciencias. Se sigue una metodología de corte cualitativo enmarcada en un proceso de investigación-acción. Describimos la contextualización y analizamos desde un punto de vista crítico las dinámicas y flujos de enseñanza-aprendizaje generados. Por último, enunciarnos una serie de perspectivas de futuro a modo de recomendaciones a considerar por los profesionales de la docencia implicados en la formación inicial del profesorado de ciencias.

Palabras-chave:

Formación del profesorado, educación científica, EEES.

1. El cambio universitario del EEES

La implementación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en las universidades españolas ha supuesto la modificación de las estructuras organizativas y docentes de los centros de enseñanza superior. El impacto que ha tenido el también llamado "proceso de Bolonia" ha sido notable en la configuración de los planes de estudio de las titulaciones, unificadas en planes de cuatro años que adoptan el modelo de grado, y ampliándose la oferta de los máster de investigación y profesionalizadores. Todo ello ha ido unido al desarrollo de las disposiciones legales e institucionales que regulan la aplicabilidad de las indicaciones establecidas de cara al EEES.

Sin embargo, como bien indica ya indicaba Fueyo en 2004, la convergencia europea propuesta se ha ido llevando a cabo desde perspectivas teóricamente difusas en las que no quedaban claramente establecidos

los principios y líneas metodológicas, lo que contribuyó a la creación de contextos universitarios de confusión inicial. Por ello, partiendo de las indicaciones se han ido desarrollando propuestas y estudios que han contribuido a aumentar las estrategias a disposición del profesorado universitario de cara a la implementación del EEES, especialmente en lo que se refiere a la metodología docente (De Miguel, 2006; 2005).

Se procedió a la incorporación del modelo competencial desde supuestos que consideran la evaluación como calidad y que concedían escasa importancia a los aspectos y connotaciones sociales que emergen en el marco competencial y serían tan condicionantes del mismo, al asumir que las competencias vendrían a jugar un papel fundamental en el futuro de los y las egresadas de las universidades, por lo que se pondrían en práctica en contextos y situaciones eminentemente sociales (Brunet & Belzunegui, 2003).

Aunque los esfuerzos que se han realizado de cara a la adopción del modelo europeo de enseñanza superior han sido intensos y considerables, los estudios realizados de manera global al sistema universitario español indican que las dinámicas institucionales y docentes en este contexto, no han estado adecuadamente preparados para poder realizar los cambios procedimentales y metodológicos que los planes del EEES requerían (Ruiz-Gallardo & Castaño, 2008). Tal vez por ello son mayoría en la bibliografía especializada las investigaciones llevadas a cabo en torno a la adopción del EEES en titulaciones concretas, pero escasos los que se refieren a un metaanálisis que englobe, analice y compare cómo ha tenido lugar este proceso en una misma titulación y diferentes instituciones universitarias, o en una misma universidad considerando la variedad de titulaciones que oferta.

2. Del CAP al Máster en Formación del Profesorado

El EEES ha estado ligado al desarrollo y aplicación de las especificaciones de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación en cuanto a lo referido a los requisitos pedagógicos del cuerpo de profesores de la enseñanza secundaria obligatoria y la formación profesional (Artículos 94, 95 y 97).

Durante varias décadas una persona que en España quisiera ser profesor o profesora de enseñanza secundaria (consideraremos en esta comunicación a la enseñanza secundaria al tramo educativo que va desde la finalización de la Educación primaria hasta la entrada en la universidad o en un ciclo formativo de grado superior, lo que corresponde, según la legislación educativa actual, a las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato) había de estar en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica, popularmente conocido como "CAP". El CAP fue ampliamente criticado debido a numerosos motivos, que incluían la masificación, la escasa profundización en aspectos pedagógicos y didácticos de

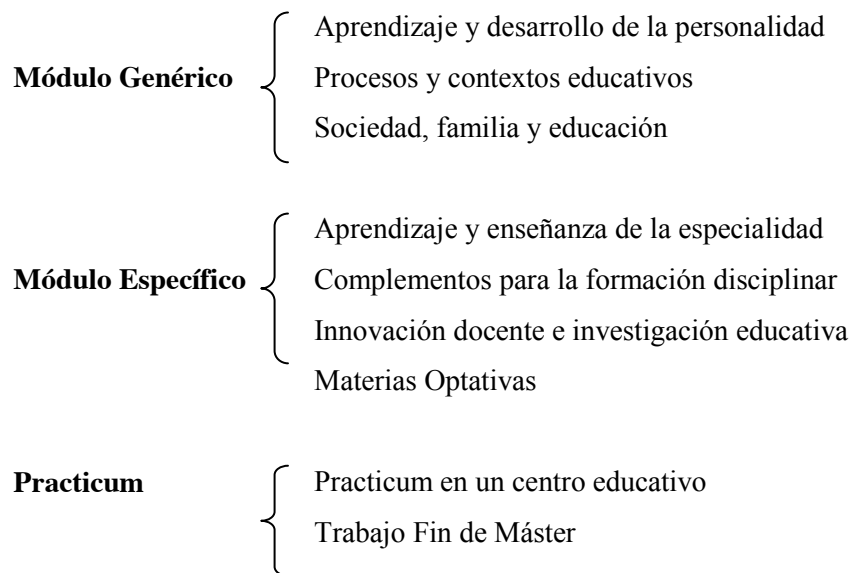
importancia para un futuro profesional de la docencia, la poca regulación y control en lo referente a los periodos de prácticas en centros educativos, etc. Así, en los diferentes equipos ministeriales, sindicatos educativos y profesionales e investigadores en educación, propusieron diferentes modelos de formación del profesorado de secundaria, que sin embargo no llegaron a promulgarse y ser efectivos en la práctica, como ocurrió con el Título de Especialización Didáctica, conocido como TED (*Real Decreto 118/2004, de 23 de enero, por el que se regula el Título de Especialización Didáctica*; no llegó a implementarse).

Ha sido con la adopción formal del modelo EEES cuando el cambio en la formación pedagógica del profesorado de enseñanza secundaria se ha visto sometido al estímulo necesario para llevarse a cabo. Así, en el *Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria*, se reguló la formación pedagógica y didáctica de los aspirantes a profesores y profesoras en las citadas etapas, lo que estuvo ligado al diseño del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional por parte de las universidades españolas (de aquí en adelante lo denominaremos "Máster en Formación del Profesorado" por razones obviamente pragmáticas).

Este cambio en el modelo de formación inicial del profesorado que se ha desarrollado en paralelo a la adopción del EEES fue más profundo en el caso de los docentes de la enseñanza secundaria, frente a la formación de maestras y maestros, quienes han de cursar el Grado en Maestro/a del nivel y especialidad correspondiente (Sánchez Delgado, 2009).

Considerando los antecedentes y estudios realizados a las personas que habían cursado el CAP, así como teniendo presente la opinión y valoraciones de expertos en formación inicial del profesorado, se continuó asumiendo un modelo secuencial, en el que los futuros/as docentes han de realizar primeramente una titulación de Grado que supone su especialización en un área concreta, seguida de los estudios del Máster en formación del profesorado. Esta estructuración de la formación docente condiciona la identidad profesional de los futuros profesores y profesoras de nuestro país (Bolívar & Bolívar-Ruano, 2011; Escudero, 2009), de un modo absolutamente diferente al de países como Argentina, en los que la formación del profesorado de enseñanza secundaria asume un modelo en paralelo de los aspectos pedagógicos y de la especialización, similar a la realizada en España con el profesorado de educación primaria e infantil.

La estructuración del Máster en formación del profesorado se reguló en la orden ECI/3858, quedando establecidos los módulos que lo conforman como consta en la figura (Cuadro 1).



Cuadro 1. Estructura básica del Máster en Formación del Profesorado en España.

En la actualidad, el Máster en Formación del Profesorado tiene una duración que oscila entre un año y dos años, siendo en total su carga de créditos europeos de 60 ECTS, dependiendo de cuál sea la universidad en la que se lleva a cabo. El sistema de acceso es limitado, existiendo en las universidades de la red pública un límite de plazas acorde a la demanda de profesores y profesoras que se prevé. Los precios del máster también varían notablemente: desde los mil trescientos euros a los casi seis mil, lo que supone una variación a considerar, puesto que el título obtenido y la capacitación que éste otorga, es idéntico en todos los casos.

Otro de los aspectos que ha mejorado notablemente respecto al CAP, y que es considerado clave a la hora de desarrollar la identidad profesional de los futuros profesores y profesoras, es el *Practicum*, periodo en el que los docentes en formación realizan en un centro educativo, llevando a cabo un acercamiento eminentemente práctico. Ha adquirido una especial relevancia la selección de los centros educativos en los que se realiza el periodo de *Practicum* (Valle & Manso, 2011), considerando diferentes parámetros de cara a seleccionar aquellos centros que puedan ofrecer al alumnado del Máster una visión más completa de la complejidad educativa en la que se circunscribirán sus actividades profesionales.

3. La enseñanza y aprendizaje de las ciencias como reto para el profesorado

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias han venido siendo un tema de controversia para los expertos durante los últimos años (Porlán & Martín del Pozo, 2008; Porlán, 2005). Las corrientes didácticas más innovadoras promueven la incorporación de la epistemología de la ciencia y la argumentación en el aula como elementos fundamentales para una mejor educación científica (Jiménez-Aleixandre, 2007), la consideración de la ciencia activa que se está haciendo (Jarman & McClune, 2007), especialmente considerando la situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos, tal como exponen Vilches y Gil-Pérez (2009), y los rápidos cambios que se suceden en los paradigmas científico-tecnológicos actuales (Linares, 2011), así como aumentar la presencia de temas y aspectos socio-científicos desde perspectivas críticas (Barko et al., 2011; Membiela, 2002).

La conjunción de las teorías en el campo de la didáctica de las ciencias y los diferentes estudios realizados en torno al desarrollo docente del profesorado de ciencias en formación inicial (Harres et al., 2012), y las concepciones sobre la ciencia que mostraba el profesorado en formación que realizaba el CAP (Borrachero, Brígido & Costillo, 2011), así como la evolución profesional (Da-Silva et al., 2006) constituyó la base de conocimientos empíricos sobre los que se habría de asentar el diseño pedagógico y didáctico del plan de estudios del Máster en Formación del Profesorado por las especialidades de ciencias (Matemáticas, Física y Química, Biología y Geología).

Así, fueron propuestas diferentes aproximaciones y modelos de lo que se consideraba pertinente incorporar en el plan de estudios y cómo habría de llevarse en la práctica. Los trabajos de Carrascosa et al. (2008), u otro tipo de proyectos de innovación docente para el área de ciencias, como el coordinado por Perales Palacios (2008), supusieron un punto de partida para aquellos profesionales implicados en el diseño y desarrollo del currículum del profesorado de ciencias experimentales en formación del Máster (Perales Palacios, 2010).

Sin embargo, han sido de gran importancia las investigaciones que analizaron la implantación del Máster en Formación del profesorado en diferentes universidades españolas (Benarroch, 2011; Trillo & Rodríguez, 2011). Se ha visto que existen puntos de mejora en común en diferentes instituciones universitarias, existiendo un amplio margen para la innovación docente del profesorado del máster y la incorporación de metodologías y estrategias didácticas más acordes a las expectativas.

Considerando las propuestas concretas del área de ciencias, es perentorio analizar cuáles son las visiones del alumnado que cursó el Máster en Formación del Profesorado durante el primer curso académico en la Universidad de Oviedo, a modo de diagnóstico evaluativo, con el objetivo de mejorar la calidad de la docencia y la formación del profesorado de ciencias experimentales.

4. Estudio de caso: el Máster en Formación del Profesorado por la Universidad de Oviedo, primera promoción

En esta comunicación presentamos los resultados de un estudio llevado a cabo durante el primer año de implementación del Máster en Formación del Profesorado en la Universidad de Oviedo, durante el curso académico 2009/2010. Las autoras del trabajo desempeñaron un papel clave, pues formaron parte de dos de los elementos más fundamentales en torno a los que se desarrolló el máster, al haber sido, respectivamente, estudiante y profesora. La doctora y profesora titular de la Universidad de Oviedo, Aquilina Fueyo, fue profesora del grupo conformado por estudiantes de Licenciaturas Científicas (llamado grupo B), que abarcaban las especialidades Biología y Geología, Física y Química, Matemáticas y Filosofía, impartiendo a dicho grupo de las asignaturas del Módulo Específico "Innovación e investigación educativa" y "Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)", así como tutora del Practicum y miembro de los tribunales de evaluación de los Trabajos Fin de máster, durante este primer curso de desarrollo del máster en España.

La distribución de los 51 estudiantes que conformaban el grupo estudiado, por especialidad, fue la siguiente:

Especialidad por la que cursa el Máster	Nº estudiantes	%
Biología y Geología	21	42
Física y Química	16	31
Matemáticas	12	24
Filosofía	2	3

Tabla 1. Especialidades y número de estudiantes de cada una en el grupo analizado

La investigación siguió una metodología de corte cualitativo (Rodríguez, Gil & García, 1999), llevándose a cabo procesos de análisis del discurso y contenido (Vallez & Pedraza-Jiménez, 2007), a partir de los datos recogidos mediante diferentes instrumentos de recogida de datos: entrevistas semi-estructuradas, grupos de discusión (duración: >10 horas) y observación participante.

Las características y dimensiones de la asignatura "Innovación e investigación educativa" requerían de una reflexión profunda desde perspectivas críticas, que permitiera poner de relevancia aquellos aspectos condicionantes de la identidad profesional del profesorado de ciencias en formación inicial durante el

primer año del Máster, con el objetivo de mejorar y ajustar la docencia de este estudio de tercer ciclo en años venideros y en contextos similares.

En las materias impartidas por la profesora Fueyo se contó además con la participación de personal especializado de la Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias, mostrando al alumnado del Máster las potencialidades y usos de la plataforma virtual Educastur (<http://www.educastur.es/>). Se valoró muy positivamente por los/as estudiantes la interrelación entre la asignatura de TIC y la de innovación, pues el alumnado percibió una aplicabilidad "real" de las herramientas TIC en los centros educativos, que estaba ligada a procesos de innovación. Ello puede sentar la base para que estos profesores y profesoras desarrollen su actividad docente en torno a innovaciones relacionadas con las TIC, aumentando por ejemplo las innovaciones ligadas al uso de blogs en el área de ciencias (Linares, 2011).

Además, en ambas materias se profundizó en actividades docentes innovadoras de interés llevadas a cabo por profesorado de las mismas especialidades que las presentes en el grupo B, y de los mismos niveles, a modo de ejemplificación práctica que pusiera de relevancia una serie de experiencias que pudieran resultar motivadoras e ilustrativas acerca de los contenidos relacionados con la asignatura Innovación e Investigación Educativas, entre ellas: "Los árboles de Gijón", "Y tú... ¿cómo lo ves?", "Ni ogros ni princesas", etc.

Se percibió de manera notable una valoración baja de las dinámicas de enseñanza-aprendizaje desarrolladas a lo largo del Máster. La planificación y organización temporal y plan de trabajo del Máster fue uno de los aspectos que la mayoría de los/as estudiantes percibían como causa de su bajo nivel de interés por el desarrollo de las clases presenciales del Máster (clases de teoría, prácticas, seminarios y tutorías grupales). El hecho de que durante el primer año se solaparan a lo largo de los cuatro meses de duración del Practicum las clases del Máster en horario de tardes de lunes a viernes, con la estancia en los centros de prácticas resultó determinante de cara a esta valoración. A este respecto, cabe destacar que en los sucesivos cursos académicos en los que se llevó a cabo el Máster, se han realizado grandes esfuerzos para minimizar este solapamiento, aumentando la valoración de la organización del Máster por parte del alumnado de manera notable.

Otro de los aspectos que más importancia mostraba para los/as estudiantes era la preparación para el proceso de oposición de cara a entrar a formar parte de las listas de aspirantes a interinidad de sus correspondientes cuerpos docentes. Se observó cómo el alumnado manifestaba gran inquietud ante la posibilidad de elaborar por sí mismos programaciones docentes y unidades didácticas que les condujeran al éxito en los procesos selectivos. Por ello, podemos concluir que debería realizarse hincapié en las

actividades relacionadas con el diseño y desarrollo del currículum, de modo que la autoconfianza del profesorado de ciencias en formación inicial mejorara en este ámbito.

Sin embargo, esta inquietud apremiante del alumnado del Máster por estos aspectos viene a configurar una línea de identidad docente alejada de los supuestos que serían deseables para el profesorado en formación inicial. Puesto que se trata de licenciados/as de reciente titulación y ningún contacto con la pedagogía hasta el inicio del Máster, en su mayoría manifestaban un interés más bien simplista focalizado en la obtención del título del Máster en formación del profesorado, de cara a realizar un proceso de oposición. El interés en aspectos más puramente pedagógicos y docentes que puedan configurar su perfil profesional actual y futuro quedaba relegado a un segundo lugar, lo que debería llevarnos a una reflexión profunda y análisis de estas concepciones del profesorado de ciencias en formación inicial, acerca de la importancia de la pedagogía en su construcción como docentes en estos momentos primarios y a lo largo de su futura trayectoria profesional.

Por contraposición a estos aspectos, valorados como poco satisfactorios por la mayor parte del alumnado y de manera continuada a lo largo de todo el Máster, hubo un aspecto común que centraba el mayor interés y motivación: el *Practicum*. La realización de las prácticas en los centros educativos fue percibida como "lo mejor del Máster", pues el alumnado valoró esta experiencia como una inmersión en un entorno real de actividad docente del profesorado de ciencias. Esta supeditación del *Practicum* por encima de los aspectos teórico-pedagógicos no es algo nuevo (Hevia, 2009), y presenta una distribución uniforme en las diferentes especialidades del Máster en la Universidad de Oviedo (Martín Gordillo, 2010), pero unido a los factores ya mencionados relativos a la búsqueda excesiva y continuada de pragmatismo y baja motivación e interés por aspectos relativos a la formación docente y pedagógica de la especialidad, resulta pertinente tener en cuenta a la hora de diseñar los planes de estudio del Máster.

5. Algunas reflexiones y perspectivas a considerar

La implantación del EEES en el marco universitario español, y el inicio de la puesta en marcha de un plan renovado de formación inicial del profesorado de educación secundaria, han supuesto, a la vista de los resultados de este estudio, un cambio de tipo formal. Los objetivos establecidos en el plan Bolonia, así como los supuestos y necesidades precisadas en torno a la formación inicial del profesorado, y en concreto del profesorado de ciencias, no se han alcanzado en la primera promoción del Máster en la Universidad de Oviedo. Somos conscientes de que lograrlos será un proceso lento y complejo en el que se habrán de ver implicados numerosos agentes y profesionales tanto de la pedagogía como del ámbito de la educación

secundaria, trabajando en coordinación continuada y valorando los avances en este aspecto en las distintas promociones del Máster a lo largo de los años.

Podemos señalar también otros aspectos a considerar de cara al reajuste en el diseño del Máster en el contexto español, a la vista del análisis realizado:

- Parece necesario realizar análisis holísticos entre el alumnado del Máster, de similares características y campo de acción al realizado por Isabel Hevia (2009), pues los resultados obtenidos de este tipo de investigación supondrían una muy valiosa información sobre las valoraciones de los principales protagonistas de uno de los elementos clave del Máster, como es el *Practicum*.
- Parece necesario mejorar las especificaciones relativas al diseño y desarrollo del currículum y las tareas de tipo más programático en la labor docente y su relación con el Trabajo fin de máster y las pruebas selectivas de acceso a la función docente en el sector público.
- Sería pertinente una mejora de la coordinación entre los diferentes grupos de estudiantes del Máster, de cara a solventar e intercambiar información acerca de los aspectos de gestión, organización y desarrollo del mismo, así como a crear redes de trabajo entre estudiantes del Máster de diferentes especialidades y ramas del conocimiento, que configuren un contexto de enseñanza-aprendizaje de tipo *peer-to-peer* y contribuya a aumentar el interés por los aspectos pedagógicos de la docencia, contribuyendo a la construcción de la identidad profesional de cada profesor/a en formación inicial que cursa el Máster.
- La incorporación de metodologías y estrategias pedagógicas que sigan el Modelo Integrado de Aprendizaje de las Ciencias (Linares & Fueyo, 2012) supondría un acercamiento a la realidad social y didáctica de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la etapa de la educación secundaria, siguiendo las recomendaciones dadas desde instancias europeas y por expertos en didáctica de las ciencias.

El estudio que presentamos en esta comunicación puede ser útil a los docentes que tomen parte en el Máster de secundaria, y a todas aquellas personas involucradas en el desarrollo del mismo en diferentes contextos, tanto españoles como correspondientes a otros países. Nos parece necesario realizar un énfasis especial en los procesos de investigación-acción que realice el profesorado del Máster con el alumnado, por lo que estudios de similares características al que aquí presentamos, que sigan una metodología de corte cualitativo y se relacionen con reflexiones en grupos de debate de manera continuada a lo largo del

Máster, serán de gran relevancia para configurar una visión real y actualizada de las concepciones y valores del profesorado de ciencias en formación inicial, en toda su complejidad y asumiendo los retos que de ellos se desprendan, abogando por una mejora de la formación pedagógica y didáctica de la especialidad, que configurará las identidades profesionales de los futuros/as docentes del área de ciencias.

Referências bibliográficas

- Barko, Timothy, Simon, Shirley, Jiménez-Aleixandre, María Pilar & Sadler, Troy (2011). Metalogue: Design and Enactment of SSI Curriculum: Critical Theory, Difficult Content, and Didactic Transposition. *Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 39, 239-243. DOI: 10.1007/978-94-007-1159-4_13
- Benarroch, Alicia (2011). Diseño y desarrollo del máster en profesorado de educación secundaria durante su primer año de implantación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 8 (1), 20-40.
- Bolívar, Antonio & Bolívar-Ruano, María Rosel (2011). El profesorado de enseñanza media: formación inicial pedagógica e identidad profesional. *Ensinó Em Re-Vista*, 19 (1).
- Borrachero, Ana Belén; Brígido, Ana María & Costillo, Emilio (2011). Concepciones sobre la ciencia de los alumnos del C.A.P., futuros profesores de Educación Secundaria. *Revista de Educación Campo Abierto*, 30 (1), 61-80.
- Brunet, Ignasi & Belzunegui, Ángel (2003). *Flexibilidad y Formación. Una crítica sociológica al discurso de las competencias*. Barcelona: Icaria.
- Carrascosa, Jaime; Martínez, Joaquín; Furió, Carles & Guisasola, Jenaro (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5 (2), 118-133.
- De Miguel, Mario (Coord.) (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo-MEC.
- De Miguel, Mario (2005). Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior. Exigencias que conlleva. *Cuadernos de Integración Europea*, 2, 16-27.
- Escudero, Juan Manuel (2009). La formación del profesorado de Educación Secundaria: contenidos y aprendizajes docentes. *Revista de educación*, 350, 79-103.

- Fueyo, Aquilina (2004). Evaluación de titulaciones, centros y profesorado en el proceso de Convergencia Europea, ¿de qué calidad y de qué evaluación hablamos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 51, 207-220.
- Harres, João Batista Siqueira; Pizzato, Michelle Camara; Sebastiany, Ana Paula; Cenci, Danielle; Eidelwein, Giane; Diehl, Iván Francisco & Mörs, Marlete (2012). Students' ideas on research into preservice science teacher education programs. *Ciencia & Educação*, 18 (1), 55-68.
- Hevia Artime, Isabel (2009). *El Practicum en los estudios de Pedagogía de la Universidad de Oviedo. Estudio empírico desde la perspectiva de sus protagonistas: alumnado, tutores y profesorado*. Tesis doctoral dirigida por Xosé Antón González Riaño, Universidad de Oviedo, Oviedo, España.
- Jarman, R. & McClune, B. (2007). *Developing Scientific Literacy*. Maidenhead: Open University Press.
- Jiménez-Aleixandre, María Pilar (2007). Designing Argumentation Learning Environments. *Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 35 (2), 91-115. DOI: 10.1007/978-1-4020-6670-2_5.
- Linares, Covadonga & Fueyo, Aquilina (2012). Science education and lifelong learning. En Membiela, Pedro, Suárez, Mercedes, Vidal, Manuel & Vázquez, Benito (Eds.), *I Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias ISIEC*, Junio 2012, España.
- Linares, Covadonga (2011). La sostenibilidad de la cultura científica en la sociedad digital: utopías y perspectivas de futuro. *Ábaco: revista de cultura y ciencias sociales*, 68-69, 37-42.
- Linares, Covadonga (2011). Análisis de las aportaciones didácticas de los blogs. En Barca, Alfonso, Peralbo, Manuel, Porto, Ana, Brenlla, Juan Carlos, Duarte, Bento & Almeida, Leandro (Eds.), *Libro de Actas do XI Congreso Internacional de Psicopedagogía* (pp.1705-1716). A Coruña, España: Universidade da Coruña/Universidade do Minho.
- Martín Gordillo, Mariano (2010). Máster de profesorado de educación secundaria. El practicum en la red de centros del Principado de Asturias. En *Ier Congreso Estatal sobre el Máster de formación de los profesores de educación secundaria*. Toledo: España.
- Membiela, Pedro (Ed.) (2002). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Perales Palacios, Francisco Javier (2010). Diseño del currículo de ciencias experimentales en el máster de profesorado de secundaria. En Abril, A.M. & Quesada, A. (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp.92-98). Baeza, España: Universidad de Jaén.

- Perales Palacios, Francisco Javier (Coord.) (2008). Por un modelo unitario de formación inicial del profesorado de ciencias en educación primaria y secundaria. En Jiménez Liso, M. R. (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en didáctica de las Ciencias Experimentales. Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 437-445). Almería, España: Universidad de Almería.
- Porlán, Rafael & Martín del Pozo, Rosa (2008). ¿Qué formación docente, para qué enseñanza de las ciencias? *Cuadernos de pedagogía*, 384, 58-61.
- Porlán, Rafael (2005). ¿Para qué enseñar ciencias en la escuela obligatoria? *Tecné, Epistemé y Didaxis*, 18.
- Ruiz-Gallardo, José Reyes & Castaño, Santiago (2008). La universidad española ante el reto del EEES. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 18, 253-270.
- Rodríguez, Gregorio; Gil, Javier & García, Eduardo (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Sánchez Delgado, Primitivo (2009). Formación del profesorado no universitario y Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 10 (5).
- Trillo, Felipe & Rodríguez, Xulio (2011). La formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria: crónica de una experiencia. El caso de la Universidad de Santiago de Compostela en el contexto de Galicia. *Revista Fuentes*, 11, 41-65.
- Valle, Javier Manuel & Manso, Jesús (2011). La nueva formación inicial del profesorado de Educación secundaria: modelo para la selección de buenos centros de prácticas. *Revista de Educación*, 354, 267-290.
- Vallez, Mari & Pedraza-Jiménez, Rafael (2007). Natural Language Processing in Textual Information Retrieval and Related Topics. *Hipertext.net*, 5. Retirado em Abril 26, 2012 de <http://www.upf.edu/hipertextnet/en/numero-5/pln.html>
- Vilches, Amparo & Gil-Pérez, Daniel (2009). Una situación de emergencia planetaria, a la que debemos y "podemos" hacer frente. *Revista de educación, Extra 1*, 101-122.