

Reporteros con-Ciencia: una experiencia de innovación con alumnos del MUPES

Science@ reporters: an experience
of innovation with students of the MUPES

Ángela Barrón

Facultad de Educación
ansa@usal.es

M^a José Hernández

Facultad de Educación
mjhs@usal.es

Innovar 
en las aulas

Resumen

“Reporteros con-Ciencia” es una experiencia de innovación docente iniciada en 2015 por dos profesoras del Máster MUPES para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros profesores que han cursado los Grados de Biología, Geología, Física, Química y Ciencias Ambientales. La experiencia articula la integración de una propuesta metodológica cooperativa basada en proyectos de enseñanza innovadora para los alumnos de secundaria, con el objetivo de que mejoren los aprendizajes de las materias científicas y aumenten sus vocaciones profesionales. Se integra en dos materias de la formación obligatoria del Máster: “Psicología de la Educación” y “Orientación Educativa”, a partir de las cuales los estudiantes, aplicando sus contenidos, deben elaborar una propuesta de trabajo grupal basada en la metodología de reporteros. Esta metodología permite a los estudiantes convertirse en reporteros que investigan, entrevistan y transmiten a su contexto próximo los avances de su investigación a través de la elaboración de reportajes que puedan quedar almacenados en el Portal *Reporteros ConCienci@* y difundidos a través de las redes sociales integradas en dicho Portal. Con esta propuesta se trata de favorecer aprendizajes más funcionales y significativos tanto en los profesores en formación como en sus futuros alumnos de Secundaria. El portal se constituye también como un espacio donde almacenar y consultar recursos y experiencias innovadoras que puedan estimular al profesorado de Secundaria, para la innovación y mejora educativa.

FORMACIÓN DE PROFESORADO, INNOVACIÓN DOCENTE, ENSEÑANZA SECUNDARIA, COMPETENCIA CIENTÍFICA, ENSEÑANZA ACTIVA, REPORTEROS, ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

Abstract

“Reporteros con cienci@” is a training innovation experience initiated in 2015 by two Master Degree (for the training of future high school teachers) lectures to improve the teaching-learning process of the students of the Master, who have studied the Degrees of Biology, Geology, Physics, Chemistry and Environmental Sciences.. The experience articulates the integration of a cooperative methodological proposal based on innovative teaching projects for high school students, with the aim of improving the learning contents and the increasing of their vocational interest. The experience is situated in the compulsory training of the Master degree through two subjects: “Educational Psychology” and “Educational Guidance”, from which students, based on the contents of these subjects, need to design a group work proposal based on the methodology of reporters. This methodology allows students to become reporters who investigate, interview and transmit to their immediate context the progress of their research through the preparation of reports that are stored in the Web Portal *Reporteros ConCienci@* and disseminated through the social networks integrated in this site. This proposal purposes to encourage more functional and meaningful learning both in future teachers and their future students. The site is also a space to store and find resources and innovative experiences that can stimulate innovation and educational improvement among Secondary teachers.

TEACHER TRAINING, TEACHING INNOVATION, SECONDARY EDUCATION, SCIENTIFIC COMPETENCE, ACTIVE EDUCATION, REPORTERS, TEACHING OF SCIENCE

La formación

del profesorado de enseñanza secundaria constituye un asunto de gran importancia en la sociedad actual. Un mundo tan cambiante, incierto y conflictivo como el que conforma la sociedad global en que vivimos está generando un incremento de expectativas y demandas sobre la educación en general y sobre la enseñanza secundaria en particular. Las funciones y tareas que se le plantean al profesorado han ido intensificando su complejidad y dificultad, particularmente en los últimos cursos de la escolarización obligatoria. El reconocimiento de dicha realidad ha ido acompañado de una continua demanda de cambio y mejora de su formación, que finalmente culminó, en nuestro país, en la Resolución de 17 de diciembre de 2007, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación que reguló la nueva formación de 60 créditos ECTS del actual Máster de formación del profesorado de Educación Secundaria. Sin embargo, el malestar sobre dicha formación sigue estando presente. Valgan como ejemplo estas palabras aparecidas en una reciente noticia de prensa: *“Buena parte de la comunidad educativa admite que la formación inicial de los maestros es mejorable, que los másteres que habilitan para dar clase en Secundaria dejan mucho que desear y que el modelo actual no es válido para seleccionar adecuadamente a los mejores profesores”* (Sanmartín, 2018).

Como profesoras de las materias de Psicología de la Educación y Orientación Educativa en el MUPES de la Universidad de Salamanca, entendíamos que la formación impartida a nuestros alumnos debería servir para que en un primer momento tomaran conciencia de sus preconcepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en secundaria, y desde ahí tomar conciencia crítica de la realidad y de cómo mejorarla, en base al conocimiento aportado por los contenidos trabajados en las asignaturas referidas.

Otro de los motivos que nos llevó a plantear la iniciativa de *Reporteros con-Ciencia* tiene relación con el perfil de nuestros alumnos. Son alumnos de titulaciones muy relacionadas con las ciencias naturales y, a este respecto, los diferentes informes del programa PISA vienen señalando que nuestro país se encuentra en este ámbito muy por debajo de los estándares de calidad que vienen señalando las evaluaciones periódicas de los organismos europeos e internacionales (OCDE, 2014). Lo cual no es sólo un problema de nuestro país, pues como ya señalara en 2007 el Informe de la Comisión Europea sobre la Educación Científica para el futuro de Europa son numerosas las investigaciones que venían mostrando un alarmante descenso del interés de los jóvenes por el conocimiento científico, lo que fue considerado como una de las mayores amenazas para el futuro de Europa, dada la necesidad no sólo de un número creciente de científicos y tecnólogos, sino también de una cierta alfabetización básica de toda la ciudadanía (Rocard et al., 2007).

En este sentido, uno de los motivos que guió la puesta en marcha, en el curso 2014-15, de la iniciativa *Reporteros con-Ciencia* fue la relación entre el déficit de interés, aprendizaje y vocación por el conocimiento científico de los alumnos de secundaria, y la forma en que se estaba enseñando dicho conocimiento, muy vinculado a una enseñanza marcadamente expositiva y reproductiva (Coll, 2010; Imbernón, 2010; Moreno y García, 2008; Solbes, 2011).

En base a esta realidad, asumimos el propósito de promover en nuestros alumnos del Master las competencias necesarias para entender y desarrollar una nueva concepción de la función docente, más vinculada a la investigación-acción cooperativa y orientada a favorecer en los alumnos aprendizajes más funcionales, significativos y vinculados con la investigación sobre su realidad.

Presupuestos y objetivos de la propuesta

El fundamento de nuestra iniciativa se ha articulado sobre los siguientes presupuestos de partida:

- Como alumnos con un largo recorrido por el sistema educativo, los alumnos del Máster han interiorizado una cultura escolar y unas preconcepciones didácticas que es preciso desvelar y analizar críticamente.
- El cuerpo de conocimientos que se les aporte desde las diversas asignaturas que conforman el Máster tendrá que servir para conformar una

concepción actual del trabajo docente, más vinculada a la investigación sobre cómo contribuir a la educación integral de cada uno de sus alumnos, más que a la simple transmisión-evaluación de información.

- Para conformar esa concepción es fundamental proporcionarles actividades de aprendizaje en las que tengan que investigar y trabajar en equipo para diseñar nuevas estrategias de enseñanza que puedan incrementar la motivación y el aprendizaje de los alumnos de Secundaria. La tradición de nuestra cultura escolar acostumbra a entender la tarea docente como un trabajo individual, cuando toda la investigación y legislación educativa demandan la necesidad de reforzar el trabajo en equipo del profesorado para poder conducir con éxito la educación integral del alumnado (Furió, Solbes y Furió-Gómez, 2008; Cañal et al., 2011).

De acuerdo con tal planteamiento, diseñamos una estrategia docente conjunta con la que intentar conseguir los siguientes objetivos:

- Desvelar las preconcepciones que, por su experiencia educativa, han interiorizado los alumnos del Máster acerca del interés de los alumnos de secundaria por el conocimiento científico y la relación de dicho interés con las estrategias docentes utilizadas.
- Promover en los alumnos del Máster el conocimiento necesario para diseñar, de manera colaborativa, propuestas innovadoras de enseñanza basadas en una metodología activa y colaborativa que hemos denominado *Reporteros con-Ciencia*.
- Diseñar un portal web en el que almacenar y encontrar recursos y experiencias innovadoras ya validadas, que puedan estimular la innovación docente y el interés por la ciencia en los alumnos de secundaria.

Elegimos como propuesta docente innovadora la *metodología de reporteros*, en base a la experiencia previa adquirida en un proyecto financiado por la Comisión Europea, titulado *Interactive social media for integration, skills bartering, empowerment, informal learning* (Barrón, Hernández, Smith and Wilson, 2012). En esta ocasión, emplearemos esta metodología para motivar a los alumnos de secundaria a que, en grupos cooperativos, trabajen un contenido curricular sobre el que deberán entrevistar a expertos o implicados de su Comunidad, con el fin de elaborar un reportaje sobre la temática, que pueda ser almacenado y compartido en el portal web.

La hipótesis que guía nuestra propuesta es que el uso de metodologías colaborativas basadas en el reportaje de investigación, y su difusión a través de

las tecnologías digitales, incrementará el interés y el aprendizaje del conocimiento científico en los alumnos de secundaria, así como el desarrollo de la competencia científica (Pedrinaci, 2012).

Metodología

A continuación, presentamos sintéticamente la metodología seguida para conseguir los objetivos planteados.

Preconcepciones

Para desvelar las preconcepciones interiorizadas por los alumnos del Máster acerca del interés de los alumnos de secundaria por el conocimiento científico, así como tomar conciencia de las estrategias docentes más utilizadas en las aulas de Secundaria y su relación con el interés por dicho conocimiento, diseñamos un cuestionario sobre "Interés por la Ciencia en alumnos de Secundaria". Se trataba de un cuestionario con 16 preguntas, algunas de identificación y otras de valoración sobre escalas tipo likert, en el que se plantea a los alumnos del Máster que respondan *desde su experiencia como estudiante y/o también como futuro profesor de Enseñanza Secundaria*, en qué medida creen que son frecuentes determinadas actividades formativas en las clases de ciencias, o que valoren determinadas actividades formativas de cara a favorecer un mayor interés de los alumnos por el conocimiento científico, o acerca de qué características (divertidas, útiles, interesantes, aburridas, difíciles...) asocian a determinadas estrategias, o qué factores les influyeron a la hora de elegir el Grado universitario que cursaron, o las causas a las que atribuyen la falta de interés de los escolares por el conocimiento científico, etc.

Entre los resultados obtenidos destacamos la percepción de un predominio de actividades tradicionales de enseñanza (seguir el libro de texto, exposiciones del profesor, realizar los ejercicios del libro) frente a actividades más innovadoras (visitar centros de trabajo, desarrollo de proyectos y reportajes, resolución de problemas de la vida real, actividades de investigación y experimentación). Asimismo, también perciben que las actividades más innovadoras favorecen en mayor medida el interés de los escolares por el conocimiento científico (Hernández et al, 2016).

Enseñanza innovadora

Con el fin de que los alumnos del Máster aplicaran los contenidos de nuestras materias al diseño de propuestas innovadoras de enseñanza basadas en la metodología de *Reporteros con-Ciencia* abrimos un espacio conjunto en la plataforma Studium de la Universidad de Salamanca, en el que se incluimos dos tipos de tareas.

Con la primera de ellas se les pide que busquen experiencias innovadoras y recursos de enseñanza secundaria sobre contenidos de su especialidad. Con esta actividad se trata de tomar conciencia de otros modos de desarrollar la actividad docente, diferentes al expositivo-reproductivo tradicional, que hayan probado su validez en las aulas. Cada referencia queda registrada en una ficha, que se almacena en la web, en la que se recogen los siguientes aspectos: título de la experiencia o recurso, lugar, curso, materia, contenido trabajado, síntesis del mismo, fuentes de referencia (dirección web, blog,...), más información (enlaces a notas de prensa, enlaces a recursos generados, etc.). Sirva como ejemplo la tabla 1.

PROYECTO AGUA	
LUGAR	IES Batalla de Clavijo, Logroño, España
CURSO	3º Y 4º ESO
MATERIA	Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología
CONTENIDO	El agua
SINTEISIS	Estudio de la vida oculta que existe en las aguas dulces, la vida microscópica. Con esta experiencia se han logrado observar a multitud de seres de formas, colores y vida inimaginable, han identificado los grupos a que pertenecen, determinado cientos de ellos, creado una base de imágenes de miles de fotografías y realizado diferentes experimentos para conocer cómo viven y cómo pueden influir en nuestro entorno.
ACCESO	http://blogdelclavijo.blogspot.com/es/ http://blogclavijo.blogspot.com/es/p/eso.html
MÁS INFORMACIÓN	Banco de imágenes: http://www.flickr.com/photos/microagua/collections/72157616446783591/ Videos y noticias relacionadas: http://www.elmundo.es/elmundo/2012/07/24/ciencia/1343120502.html

Tabla 1. Ficha de registro de experiencias innovadoras en la enseñanza secundaria de ciencias

Con la segunda tarea se trata de conseguir que los estudiantes, de modo cooperativo, preparen una propuesta didáctica para sus futuros alumnos de secundaria, en base a la metodología de reportaje de investigación, sobre un contenido de su especialidad.

Para sistematizar la información deben rellenar una ficha-modelo en la que se contemplan los siguientes aspectos: Asignatura, curso del alumnado, título de la propuesta, finalidad, objetivos, contenidos, criterios de evaluación, y las distintas fases en que se secuencian el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, deben entregar un documento pdf en el que se recoja el conjunto de actividades que componen la propuesta.

Sirva como ejemplo la secuenciación de fases de una de las propuestas, centrada en que los alumnos de 4º de la ESO, en la materia de Biología y Geología, investiguen la plaga de topillo campesino sufrida en la zona cerealista de Castilla y León en 2007 y 2014.

La programación consta de una primera fase en la que se presenta la actividad y se resuelven dudas a través de la explicación del profesor y un debate con los alumnos sobre el ecosistema agrario y la especie del topillo campesino.

En la siguiente fase se trata de organizar el trabajo de los alumnos para que recopilen información a través de internet, sobre los siguientes aspectos: i) caracterización de la llanura cerealista y de los cambios surgidos con la implantación del regadío; ii) elaboración de un climodiagrama y comparación del año promedio con los años plaga; iii) estudio de mapas edáficos; iv) actuaciones realizadas por el hombre para controlar la plaga y consecuencias surgidas.

En una tercera fase se trata de que los alumnos preparen y realicen entrevistas a personal de la Consejería de Agricultura de la Sección de Plagas, a agricultores y ecologistas; a la vez que comparen las conclusiones de su trabajo previo con la información ofrecida por los distintos agentes entrevistados.

En una cuarta fase, cada grupo redacta, a partir de la información recabada, su informe, que luego complementarán con los informes de los otros grupos para elaborar un informe conjunto, con información muy variada y diferentes opiniones. Dicho informe sobre el ecosistema cerealista y la plaga del topillo campesino, con sus correspondientes imágenes, grabaciones y videos, lo subirán a la plataforma digital¹.

Todos estos recursos constituyen una base de recursos almacenada en la web que presentamos a continuación.

¹ Esta propuesta innovadora, con el título *¿De dónde surgieron los topillos campesinos?*, ha sido elaborada por los alumnos Elena Moro Chamorro, Daniel Redondo Martín y David Rodríguez Cernalmor, que cursaron el Máster de Formación del Profesorado de Secundaria de la Universidad de Salamanca, en el curso 2014-2015. Se pueden ver más propuestas en <http://gr209.usal.es/reporterosconciencia/propuestas.php>

La web Reporteros con Cienci@

La web Reporteros conCiencia está estructurada en dos grandes apartados: Experiencias y Propuestas.

Las *Experiencias* recogen la diversidad de experiencias innovadoras que los alumnos han sistematizado en las correspondientes fichas, y permiten tomar contacto con la realidad de prácticas innovadoras. Tales prácticas nos sirven de referencia para aplicar el conocimiento de las materias que impartimos en el Máster en el análisis de las condiciones y procesos psicoeducativos que intervienen en dichas experiencias.

En el apartado de *Propuestas* se recogen las diferentes propuestas innovadoras que realizan los alumnos del Máster. De este modo pretendemos vincular nuestra enseñanza al análisis y fundamentación de una concepción de la función docente vinculada a la investigación y a la promoción de la competencia y vocación científicas, en sus futuros alumnos de secundaria.

El diseño de la Web ofrece una estructura clara en la que organizar y almacenar la diversidad de iniciativas desarrolladas, así como un modo sencillo y ágil de realizar búsquedas de información. Está elaborada en base al modelo de *bases de datos*, con integración de *buscadores*. Se ha configurado una *Interface de entrada* que sirve de presentación y que está alojada en la dirección: <http://gr209.usal.es/reporterosconciencia>.

En dicha pantalla de inicio (ver fig. 1) se incluye la denominación del portal, el escudo de la Universidad de Salamanca, y diversos apartados que conforman los menús horizontales superior e inferior: Inicio – Qué es reporteros con ciencia – Mapa web – Contacto – Instituciones, Departamentos participantes.

En la parte izquierda de la pantalla, aparecen recogidos una serie de menús e iconos que conforman el cuerpo principal de las opciones que ofrece la Web para realizar las búsquedas y obtener la información deseada. Los diferentes campos temáticos se clasifican en los siguientes apartados:

- *Noticias, ayudas, subvenciones a la innovación docente*: recoge información sobre diferentes noticias, ayudas y subvenciones que pueden servir de estímulo e interés para la innovación docente del profesorado de Secundaria.
- *Experiencias*: campo diseñado para recoger experiencias de alumnos de secundaria que hayan aplicado metodologías innovadoras en alguna de las asignaturas relacionadas con los conocimientos científicos.

Inicio | Qué es Reporteros con Ciencia | Cómo formar parte | Mapa web | Contacto | Centros Secundaria participantes | Instituciones y Dptos. participantes

Lunes 24/11/2014

Reporteros con Ciencia

UNIVERSIDAD BSALAMANCA

GRAPHENO: estrella indiscutible de la nanotecnología
15/11/2014
Entrevistamos a Antonio Correas, presidente de la Fundación Phantoms, principal organizadora del evento "Imagine Nano".
Ver más info >

SUBVENCIONES A LA INVESTIGACIÓN
11/11/2014
Entrevistamos a Antonio Correas, presidente de la Fundación Phantoms, principal organizadora del evento "Imagine Nano".
Ver más info >

SUBVENCIONES A LA INVESTIGACIÓN
10/11/2014
Entrevistamos a Antonio Correas, presidente de la Fundación Phantoms, principal organizadora del evento "Imagine Nano".
Ver más info >

+ noticias...

JÓVENES REPORTEROS

EXPERIENCIAS Y PROPUESTAS INNOVADORAS

RECURSOS

A 492 personas les gusta esto.

JÓVENES REPORTEROS

MATERIA: Selecciona CURSO: Selecciona BUSCAR

CÉLULAS MADRE

CENTRO: INSTITUTO "LOS ALAMOS"
MATERIA: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
CURSO: 4º ESO

Del 22 al 26 de abril se celebró en los salones de Bilbao Exhibition Centre (BEC) y en el Museo Guggenheim, el encuentro profesional "ImagineNano" 2013 la segunda edición de esta cita, considerada el mayor encuentro europeo sobre nanociencia y nanotecnología, en la que se expusieron los últimos avances y aplicaciones de esta especialidad en diferentes sectores industriales. El ordenen reunió a 1.200 participantes de 42 países, que mostraron en 160 expositoras, y a través de 300 ponentes, los logros, proyectos y metas alcanzadas en este prometedo campo de la ciencia.
+ información >

TECNOLOGÍA PARA LA VIDA

CENTRO: INSTITUTO "LOS ALAMOS"
MATERIA: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
CURSO: 4º ESO

Del 22 al 26 de abril se celebró en los salones de Bilbao Exhibition Centre (BEC) y en el Museo Guggenheim, el encuentro profesional "ImagineNano" 2013 la segunda edición de esta cita, considerada el mayor encuentro europeo sobre nanociencia y nanotecnología, en la que se expusieron los últimos avances y aplicaciones de esta especialidad en diferentes sectores industriales...
+ información >

MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA CÉLULA. Células procariontas y eucariontas. La célula animal y vegetal. Formas acelulares.

CENTRO: INSTITUTO "LOS ALAMOS"
MATERIA: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
CURSO: 4º ESO

Del 22 al 26 de abril se celebró en los salones de Bilbao Exhibition Centre (BEC) y en el Museo Guggenheim, el encuentro profesional "ImagineNano" 2013 la segunda edición de esta cita, considerada el mayor encuentro europeo sobre nanociencia y nanotecnología.
+ información >

MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA CÉLULA. Células procariontas y eucariontas. La célula animal y vegetal. Formas acelulares.

CENTRO: INSTITUTO "LOS ALAMOS"
MATERIA: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
CURSO: 4º ESO

Del 22 al 26 de abril se celebró en los salones de Bilbao Exhibition Centre (BEC) y en el Museo Guggenheim, el encuentro profesional "ImagineNano" 2013 la segunda edición de esta cita, considerada el mayor encuentro europeo sobre nanociencia y nanotecnología...
Ver más info >

1 2 3 Next >

Inicio
Qué es Reporteros con ciencia@
Cómo formar parte
Mapa web
Contacto
Centros de secundaria participantes
Instituciones y Dptos. participantes

Jóvenes reporteros
Experiencias y propuestas innovadoras
Recursos
Noticias, ayudas y subvenciones a la innovación docente

UNIVERSIDAD BSALAMANCA
Departamento de Ciencia e Ingeniería de la Educación, Universidad de Salamanca 2014

direccion@usal.es
+34 923 29 45 04
Paseo de Capisaco, 149
Edificio Cristal, 3ª planta
37008 Salamanca

Fig. 1. Ejemplo de experiencias innovadoras en la Web

- *Propuestas*: incluye las diferentes propuestas innovadoras que han realizado los alumnos del Máster de Formación de Profesorado de Secundaria.
- *Recursos*: integra una variada gama de recursos que pueden servir de apoyo y estímulo para la innovación educativa, como aplicaciones, videos, imágenes, documentos, webs, blogs, etc.

Asimismo, en la parte superior derecha se incorporan diferentes redes sociales (twitter, facebook, youtube) que servirán para incrementar la difusión de la Web. El desarrollo de la Web 2.0, y las redes sociales añade al escenario físico tradicional del aula, los espacios sociales virtuales, nuevos espacios de expresión e interacción, en los que los participantes pueden ofrecer y compartir diferentes producciones personales y colectivas.

Como vemos, esta Web permite la organización y almacenamiento de recursos, experiencias, investigaciones, propuestas de innovación, etc.; incorporando la posibilidad de realizar búsquedas de recursos, en función de la asignatura (Ciencias de la Naturaleza, Biología, Geología, Física, Química o Tecnologías) y curso de Secundaria (ESO, Bachillerato). Los resultados de las búsquedas de *experiencias y propuestas innovadoras* aparecen de acuerdo a las fichas de registro caracterizadas en el apartado 3.2.

Resultados

Tras lo expuesto, podemos concluir que los tres objetivos que nos planteamos con esta iniciativa y que figuran en el apartado 2 de este trabajo, han sido logrados de forma satisfactoria. Hemos conseguido que los alumnos del Máster tomen conciencia de sus preconcepciones acerca de la relación entre las diferentes estrategias docentes y el interés de los alumnos por el conocimiento científico, así como que practiquen las competencias necesarias para realizar propuestas innovadoras de enseñanza que mejoren la competencia científica. Respecto al tercero de los objetivos, hemos conseguido el diseño de un portal web que nos permite el almacenamiento y la búsqueda de experiencias y propuestas que ponen de manifiesto formas innovadoras de enseñanza que pueden incrementar el interés y el aprendizaje del conocimiento científico por parte de los alumnos de secundaria.

Asimismo, hemos validado una propuesta conjunta de formación del profesorado de secundaria que intenta mejorar su capacitación profesional

para la innovación docente, y esperamos que la web diseñada siga incrementando sus recursos e incentivando el interés de los alumnos por el conocimiento científico y por la innovación docente.

Esta iniciativa ha formado parte de un proyecto de innovación docente en la USAL (Hernández et al, 2015), ha contribuido al desarrollo de un TFM del propio Máster (Izquierdo, 2016) y ha sido presentada en varios congresos internacionales (Barrón et al, 2015; Hernández Serrano, 2015; Hernández Serrano et al., 2016), donde recibió una buena valoración.

Bibliografía

- Barrón, A., Hernández, M.J., Smith, R. Wilson, T. (2012). Learning, interactive social media and citizen journalism. In Muñoz, J.M., Bartoletti, C. (Coord.) *Community Reporting for Social Inclusion*. Barcelona: Octaedro, pp.65-96.
- Barrón Ruíz, Á., Hernández-Serrano, M. J., García Del Dujo, Á., González Sánchez, M. (2015). Community reporters in Science and Technology. New innovation project in STEM education, *9Th International Technology, Education and Development Conference*, Valencia.
- Cañal et al. (2011). *Didáctica de la Biología y Geología*. Barcelona: Graó.
- Coll, C. (coord.) (2010). *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación Secundaria*. Barcelona, Graó.
- Furió C., Solbes J., Furió-Gómez C. (2008). Towards of effective ongoing training programmes for science teachers. *Problems of education in the 21st Century* 6, 60-71.
- Hernández M.J. (2015) (Coord.): "Formación en Metodologías de enseñanza activa para alumnos del máster de profesorado de secundaria de las disciplinas científico-tecnológicas" Proyecto de innovación Docente: ID2015/0173. Universidad de Salamanca. Disponible en: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/131507/1/MID_15_173.pdf
- Hernandez-Serrano, M. J., Barrón Ruíz, Á., Martín García, A. V., Muñoz Rodríguez, J. M. (2015). Interest in the scientific and technological knowledge in secondary education. Perception of preservice teachers, *9Th International Technology, Education and Development Conference*, Valencia.
- Hernández-Serrano M.J., Muñoz Rodríguez, J. M.; Serrate González, S.; Barrón Ruíz, Á. (2016). Perceptions of future STEM Secondary Education teachers on vocational factors. *EDULEARN16 (8th annual International Conference on Education and New Learning Technologies)*, 4th - 6th of July, Barcelona (Spain).

- Imbernón, F. (coord) (2010). *Procesos y contextos educativos: enseñar en las instituciones de Educación Secundaria*. Barcelona: Graó.
- Izquierdo Rubio, L (2016) Factores vacacionales implicados en el interés de la ciencia y la tecnología. Un análisis retrospectivo de futuros profesores de secundaria. TFM Master Profesorado Educación Secundaria. Tutora: Hernández Serrano, M.J. Disponible en: <https://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/131518>
- Moreno, J. y García López, R. (2008). *El profesorado y la Secundaria: ¿demasiados retos?* Valencia: Nau-Llibres.
- OCDE (2014). *Resultados de PISA2012 en Foco. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben*. Recuperado el 21 febrero 2018 de http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Pedrinaci, E. (coord.) (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Rocard, M. et al. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission, Community Research, recuperado el 21 febrero 2018 de http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Sanmartín, O. M. (2018, Febrero 19). MIR educativo: seis años para ser profesor. El Mundo. Consultado el 22 de febrero 2018 en: <http://www.elmundo.es/espana/2018/02/19/5a89e33122601d10318b4598.html>
- Solbes J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique* 67, 53-62.