



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Apuesta por la enseñanza y el aprendizaje por competencias: propuestas didácticas de futuros profesores de secundaria

Núria Roca

Universidad de Barcelona
Departamento Biología Vegetal, Facultad de Biología
Avd. Diagonal 643, 08028 Barcelona, España
nroca@ub.edu

Anna Febrero

Universidad de Barcelona
Departamento Biología Vegetal, Facultad de Biología
Avd. Diagonal 643, 08028 Barcelona, España
annafebrero@ub.edu

F. Javier Íñiguez

Universidad de Barcelona
Facultat d'educació,
Vall d'Hebron 171, 08035 Barcelona, España
javier.iniguez@ub.edu

Miquel Colomer

Universidad de Barcelona
Facultat de d'educació,
Vall d'Hebron 171, 08035 Barcelona, España
miquel.colomer@ub.edu

Maite Garcia-Valles

Universitat de Barcelona
Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Depósitos minerales, Facultad de Geología
c/ Martí i Franquès s/n, 08028 Barcelona, España
maitegarciavalles@ub.edu

- 1. RESUMEN:** Las evidencias del aprendizaje en el trabajo final (TFM) del Máster en Formación del Profesorado de Secundaria Obligatoria y Bachillerato son la presentación y defensa de un proyecto docente original e innovador. El presente trabajo analiza los recursos propuestos así como las estrategias didácticas en los TFM.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Los temas se centran en tres ámbitos: un 66% en ciencias biológicas, un 20% en geología y un 14% en ciencias ambientales. La etapa elegida mayoritariamente es ESO (70%).

2. ABSTRACT: Universitat de Barcelona teaches since 2009-10 Máster en Formación del Profesorado de Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. This paper analyzes the proposed resources as teaching strategies in TFM. The analyzed teaching unit subjects would reflect the society current interests. Three areas are shown: 66% in life sciences, 20% in geology and 14% in environmental science. ESO is the more selected level (70%) to develop the Final Master Project.

3. PALABRAS CLAVE: Formación profesorado, TIC, TAC, ciencias de la tierra, biología, geología.

KEYWORDS: Teacher education, ICT, KLT, earth science, biology, geology.

4. DESARROLLO:

INTRODUCCIÓN

La apuesta por una enseñanza de competencias implica un cambio complejo en las formas de enseñanza y aprendizaje, así como en la formación del profesorado. En este marco existen diferentes másters profesionalizadores como es el caso del máster en Formación del Profesorado de Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de 60 créditos de la Universidad de Barcelona. Académicamente los 60 créditos se estructuran en: un módulo genérico de 15 créditos, uno específico de 25 créditos y una parte práctica de 20 créditos. Podemos considerar que las prácticas son el eje vertebrador de este máster y a su alrededor se ordena y coordina toda su propuesta formativa. El final de este proceso formativo culmina con la defensa oral del Trabajo Final de Máster de 5 créditos que ha de ser la síntesis del proceso de aprendizaje, a la vez ha de tener una propuesta educativa innovadora en relación con una unidad didáctica elegida.

Tradicionalmente la educación se ha basado en la exposición del material de aprendizaje por parte del profesor, seguido por la evaluación de exámenes y deberes (Inelmen, 2010). La presentación de una propuesta innovadora ofrece a los estudiantes la oportunidad de planificar y desarrollar nuevas tecnológicas y estrategias educativas para alcanzar las competencias planteadas. Las competencias tienen que activar y aplicar de formar conjunta los contenidos para conseguir la resolución eficaz de problemas complejos, ya que según Meirieu (1992) las personas únicamente integran un elemento nuevo si éste es,



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

de alguna manera, la solución a un problema planteado. A su vez, las técnicas de la información y la comunicación (TIC) son imprescindibles en la comunicación y el aprendizaje entre estudiantes (DeWitt y Siraj, 2010), aunque son sólo una herramienta más en el aprendizaje, y hay que ir incorporando las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC). De esta forma los alumnos se convierten en agentes activos en la transformación de la información en conocimiento (Domènech, 2012). Las competencias tienen, por tanto, dos momentos: el primero que configuran los componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales y el segundo, que aprende a movilizarlos. Este último momento, consiste en mostrar a los estudiantes la utilidad de aquello que aprenden y para qué sirve. Otra dificultad añadida es la evaluación de las competencias ya que consiste en la concepción de la competencia como un continuo entre el todo y la nada (Arnau, 2009). La utilización de indicadores de logro de las competencias evaluadas (Cano, 2008) permitirá comprobar si el alumno no aplica adecuadamente la competencia porque no ha aprendido correctamente alguno de sus componentes, porque no ha aprendido a interrelacionarlos o porque no ha aprendido a transferir los aprendizajes a nuevas situaciones (Arnau, 2009).

El objetivo de este trabajo se centra en analizar todos los recursos propuestos como estrategias didácticas y de evaluación en los trabajos finales del Máster en Formación del Profesorado de Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de Biología-Geología.

PARTICIPANTES EN EL PROYECTO MATERIAL

De los 158 alumnos que han realizado el TFM durante los cinco cursos académicos entre el 2009 y el 2014, un 70% de los estudiantes cursaron los complementos de geología ya que mayoritariamente provienen de carreras del ámbito de las ciencias biológicas y farmacéuticas. En este estudio preliminar se presenta una muestra representativa (n = 111) del conjunto de todos los trabajos presentados que muestran la mayor parte de los recursos didácticos utilizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, las unidades didácticas elegidas por los alumnos se pueden agrupar en tres grandes grupos: un 66% en el ámbito de las ciencias biológicas, 20% en el de la geología y finalmente, un 14% en las ciencias ambientales. Se observa en cada uno de las disciplinas ciertas preferencias por determinadas unidades didácticas. Por ejemplo, en el ámbito de la biología el 13% de los alumnos eligen la ecología y un 8 % la unidad de salud y



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

enfermedad. La tectónica de placas (7%) y el agua (6%) son los temas concurrentes en geología mientras que la contaminación y el estudio de los impactos ambientales (13%) es el tema más escogido por los alumnos del máster en el área de las ciencias ambientales (fig. 1). Al clasificar las unidades didácticas se observa que aproximadamente un 70% eligen desarrollar su unidad didáctica en la ESO (fig. 2). A pesar que las pruebas de acceso a la universidad condicionan el desarrollo del curso en bachillerato, la posibilidad de impartir un mayor nivel de conocimientos es un gran aliciente.

A partir del análisis de los recursos utilizados en las propuestas didácticas observamos que la proyección de diapositivas en formato PowerPoint o Prezi (70 casos) es la herramienta más utilizada frente al clásico libro de texto (28 casos). Actualmente, los libros electrónicos no tienen una gran difusión en los centros de secundaria. La pizarra digital tampoco se utiliza en todo su potencial y acaba convirtiéndose en una pantalla de proyección. El uso de las plataformas digitales como Moodle se ha incrementado en los últimos cursos (fig. 3) aunque su uso se limita principalmente a un reservorio de trabajos tanto por parte del profesor, que preferentemente cuelga material, como el alumno, que entrega sus tareas.

En la mayoría de casos no se utiliza su faceta más interactiva, como indica el bajo porcentaje de uso de portafolios digitales (12 de 111) o la poca utilización de los foros y chats. Sin embargo, este tipo de metodología permite al alumnado trabajar en equipo y de manera cooperativa. La utilización de la plataforma Moodle permite la colaboración entre iguales, ya que la enseñanza de las ciencias debería reflejar el razonamiento científico y por tanto, hacer énfasis también en estos procesos de colaboración entre pares (Hogan y Fisherkeller, 2005). Tampoco se ha detectado el uso de esta plataforma para combinar la evaluación presencial de los alumnos con la virtual. La evaluación virtual con la utilización, por ejemplo, de cuestionarios de respuesta múltiple permiten la inmediata corrección de los errores y ofrece la oportunidad a los estudiantes de revisar sus resultados y mejorar su conocimiento (Hartwell, 2010).

De los 111 casos estudiados, únicamente 17 casos proponen la aplicación de las wikis y blogs como un recurso de aprendizaje además de los programas interactivos (19 casos). El uso generalizado en la mayoría de los estudiantes de los smartphones ha permitido incorporar la realización de vídeos y fotos como recurso didáctico además de otras aplicaciones móviles (6). Los vídeos siguen siendo una herramienta didáctica que facilita el aprendizaje. Actualmente los vídeos se obtienen, fundamentalmente, de youtube y, en menor medida de otras plataformas menos generalistas (vimeo, teachertube, etc). Sin embargo, hay poca edición de los mismos. La única excepción se observa en el curso académico 2010-11, en el cual se ofreció la formación necesaria para editar los vídeos y su potencial como herramienta transversal. Bezjak (2010) ya detectó que la deficiencia en el conocimiento de los recursos multimedia era el principal problema de la implementación de éstos en las aulas. tal y como ya detectó Bezjak (2010). Aunque el uso generalizado en



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

la mayoría de los estudiantes de los smartphones ha permitido incorporar la realizaci3n de v3deos y fotos como recurso did3ctico adem3s de otras aplicaciones m3viles (6). La creaci3n de gran material gr3fico por parte de los alumnos ha favorecido la realizaci3n en los centros de actividades formativas que incluyen a estudiantes de otros centros a trav3s de Skype o v3deo-conferencias o la organizaci3n de congresos dirigidos a los familiares. Aunque, la dificultad de acceso a los instrumentos tecnol3gicos o al espacio donde se encuentran hace que sigan vigentes las evidencias en papel (dossier, fichas, libretas, fotocopias etc.) (84 casos) entre los futuros profesionales de la ense1anza.

La mayor3a de los trabajos de final de m3ster presentados por los alumnos incluyen pr3cticas de laboratorio o laboratorio virtual (41 casos) y/o salidas de campo (34 casos). Los huertos en el propio centro tambi3n son una opci3n utilizada por los futuros profesores (25 casos). Estos resultados son coherentes con lo que afirman Field et al (2011) en el sentido de que las salidas de campo y las actividades de laboratorio son, con diferencia, la forma de aprendizaje m3s efectiva. Para lograr una mayor motivaci3n y aumentar la capacidad de aprendizaje han surgido algunas propuestas como el uso del juego (5 casos). Los juegos son un fen3meno biol3gico y cultural que favorece la participaci3n activa de los estudiantes a la vez que se fomenta el aprendizaje cooperativo y contribuye al desarrollo humano en sus espacios de creatividad y convivencia. Concepci3n (2004 en Palacino, 2007) apunta que para conseguir un aprendizaje significativo, el juego debe tratarse no solo como una actividad espont3nea, sino que debe analizar su direcci3n y orientaci3n pedag3gica; se debe vigilar que el juego sea organizado, active pensamientos r3pidos y coherentes con los objetivos y contenidos de la ense1anza.

Los sistemas tradicionales de educaci3n necesitan ser reemplazados por sistemas cr3ticos de educaci3n. Un sistema cr3tico de educaci3n debe ser desarrollado usando herramientas para pensar (Inelmen, 2010). Como se establece en el modelo cognitivo (Giere, 1988) es necesario seleccionar y secuenciar los contenidos para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Los futuros profesores acostumbran a proponer al inicio de la unidad did3ctica una "lluvia de ideas", planteada como una actividad dirigida por el profesor el cual incita a la participaci3n del grupo clase, o bien se plantea la realizaci3n de un cuestionario escrito. En general, se pueden determinar las posibles concepciones alternativas, con la finalidad de permitir que el alumnado pueda construir nuevo conocimiento. Adem3s, el alumno asume el papel de protagonista, facilitando un aprendizaje aut3nomo y adquiriendo las competencias necesarias.

Otra de las herramientas recurrentes por parte de los alumnos del m3ster ha sido la propuesta de realizar innovaci3n a partir del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), normalmente realizado en grupos cooperativos. A trav3s de 3l se promueve un aprendizaje significativo y atractivo y, a su vez, disminuir el fracaso escolar. En las propuestas estudiadas se observa una amplia variabilidad de posibilidades de trabajo: a) tem3ticas



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

transversales que incluyen distintas asignaturas; b) estudio de artículos periodísticos de actualidad o series de televisión con gran impacto social; c) incorporar las nuevas tecnologías que permiten el contacto con otros centros educativos para ampliar el ámbito de observación; d) reorganizar los flujos de transmisión de la información; e) establecer grupos muy heterogéneos para atender a la mayor diversidad presente en las aulas; f) establecer funciones específicas a cada grupo de trabajo o a los individuos que forman el grupo a la hora de trabajar y comunicar; g) diseñar la puesta en común al resto de la clase o incluso, involucrar a los padres u otros centros, etc.

Estos ejemplos son especialmente significativos en el análisis y trabajo de hábitos medioambientales o en hábitos alimentarios. En el ABP el alumno tiene un papel más creativo facilitando su aprendizaje y fomentando en cierta medida la competencia científica. En algunos casos, se proyecta en un cambio de actitud, tanto en el ámbito del hogar de los alumnos, como de la clase o incluso en el del centro educativo. Tal y como afirma Pedrinaci (2013) las competencias se desarrollan practicándolas.

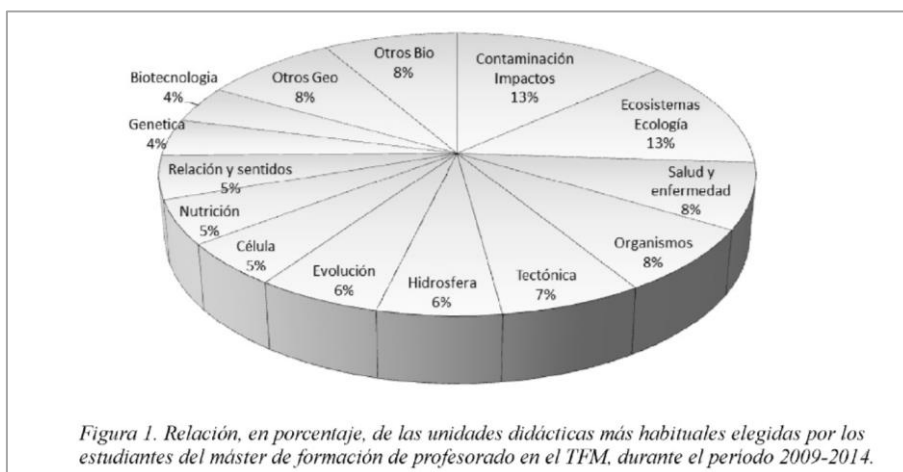
Otro modelo pedagógico que ha tenido aplicación en los trabajos finales de máster es el Flipped Classroom o clase inversa (14 casos). Es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, optimiza el tiempo de clase y, junto con la intervención del docente, permite facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula (Ávila y Pérez, 2014).

Uno de los aspectos de mayor incidencia durante la formación de los alumnos del máster es la atención a la diversidad en la ESO. Normalmente, su grado de innovación sobre el tema es escaso, a excepción de aquellos alumnos que durante su período de prácticas en los centros hayan experimentado un elevado nivel de diversidad en el aula. En general, sus propuestas se centran en: a) trabajar en grupos cooperativos heterogéneos que permiten que los estudiantes se puedan ayudar entre ellos, b) preparar textos o fichas de trabajo adaptadas, c) desdoblar el grupo utilizando el aula de refuerzo o incorporar algún monitor extra en el aula. Son estrategias metodológicas con poca incidencia en la TIC, a pesar de los numerosos ejemplos ya citados en la bibliografía (Hasselbring y Glaser, 2000).

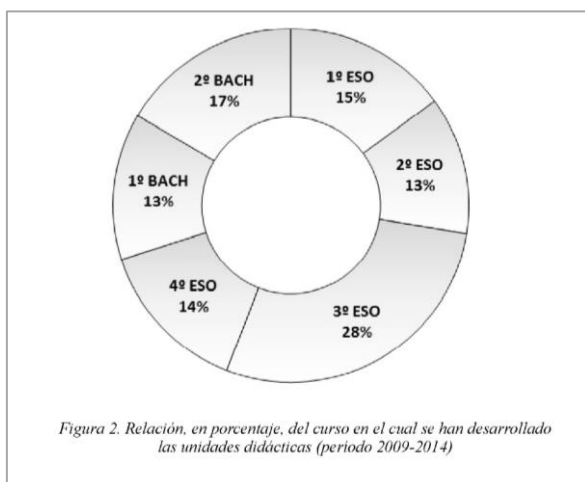


IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.1. FIGURA O IMAGEN 1



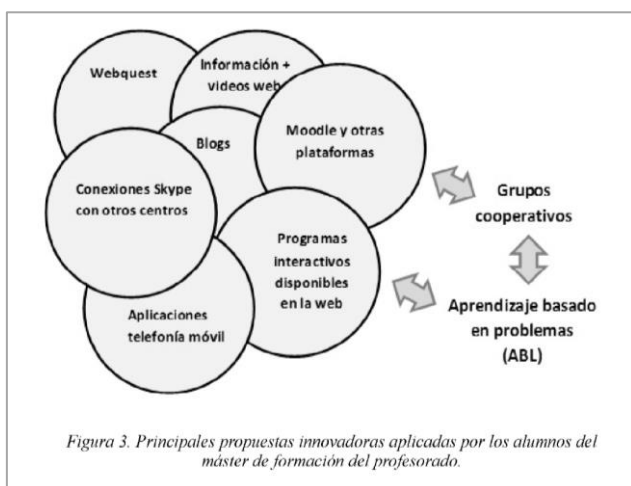
4.2. FIGURA O IMAGEN 2





IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.3. FIGURA O IMAGEN 3



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnau, L. (2009). La complejidad de la evaluación de competencias. *Aula de Innovación Educativa* 180: 33-26.

Ávila, R., Pérez, J.D. (2014). Dando una “vuelta” con Flipped Classroom. *Revista Aula de Innovación Educativa* 235:63-65.

Bezjak, J. (2010). Contemporary engineer pedagogic's project research - using multimedia at technology classes in technical and vocational schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 407 -411.

Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 12, núm. 3: 1-16.

DeWitt, D. y Siraj, S. (2010). Design and development of a collaborative e-learning module for secondary school science in Malaysia: addressing learners' needs of the use and perceptions of technology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 471 -475.

Domènech, M. (2012). Ensenyar i aprendre en un món digital. *Ciències: revista del professorat de ciències de primària i secundària*. Núm. 23: 21-28.

Field, D.J., Koppi, A.J., Jarrett, L.E., Abbott, L.K.; Cattle, R.S, Grant, C.D., McBratney, A.B., Menzies, N.W., y Weatherley, A.J. (2011). Soil Science teaching principles. *Geoderma*, 167-168, 9 -14.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Giere, R. (1988). *Explaining Science: A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.

Hartwell, L. M. (2010). Impact of software design on non-line text reconstruction. *Computers and Education*, 38.3, 370 -378.

Hasselbring, T. S., y Glaser, C.H.W. (2000). Use of Computer Technology to Help Students with Special Needs. *The Future of Children. Children and computer technology*, 10.2, 102-122.

Hogan, K., y Fisherkeller, J. (2005). Dialogue as data: Assessing students' scientific reasoning with interactive protocols. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee, & J. D. Novak (Eds.), *Assessing science understanding: A human constructivist view* (p.95-127). London: Elsevier Inc.

Inelmen, E. (2010). Implementing “system thinking” in the design of a “learning environment. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 501 -506.

Meirieu, Ph. (1992). *Aprender sí, pero ¿cómo?*. Octaedro. Barcelona.

Palacino, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6.2, 275-298.

Pedrinaci, E. (2013). Alfabetización en ciencias de la Tierra y competencia científica. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 21 (2), 208-215.