



RELATEC
 Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa
 Web: <http://relatec.unex.es>

Vol 14(1) (2015)

La innovación y la tecnología educativa como base de la formación inicial del profesorado para la renovación de la enseñanza

Innovation and educational technology as the basis of initial teacher training for educational renewal

Joaquín Paredes Labra¹, Montserrat Guitert Catusús² y Bartolomé Rubia Avi³

¹Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid. C/ Francisco Tomás y Valiente, 3. Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 – Madrid (España). ²Directora del área de Capacitación. Estudios Informática, Multimedia y Telecomunicación. Universitat Oberta de Catalunya. Rambla del Poblenou, 156, 08018 – Barcelona (España). ³Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid. Paseo de Belén, 1, 47011 - Valladolid (España)

E-mail: joaquin.paredes@uam.es; mguitert@uoc.edu; brubia@pdg.uva.es

Información del artículo

Recibido 13 de Mayo de 2015.
 Aceptado 31 de Mayo de 2015.

Palabras clave:

Innovación Educativa,
 Tecnología Educativa,
 Colaboración Docente,
 Entornos Virtuales, Formación
 del Profesorado

Resumen

Este artículo aborda un diagnóstico de los usos de la tecnología educativa en la escuela y la formación de docentes así como propuestas de futuros usos en los centros escolares y en los de formación de profesorado. En el diagnóstico se valora la importante penetración de las TIC en la vida cotidiana y cómo se aprovecha de ello la escuela pensada como comunidad donde sus docentes colaboran entre sí. Nos muestra una escuela atenta a los procedimientos del aprendizaje informal que propician las TIC, la organización en red, la apertura al aprendizaje ubicuo y la transformación de las metodologías. Asimismo, se propone explorar el papel en otra escuela del libro digital, la mejora del diseño de la vida en las aulas, así como romper sus límites y replantarse algunos principios desde la concepción de la enseñanza masiva. Habrá que entender la formación inicial y permanente de docentes en TIC como un proceso de transformación de la enseñanza. Para finalizar sugiriendo un conjunto de principios para generar transformaciones, tales como la investigación sobre el aprendizaje, la experimentación con nuevos dispositivos y software, la reflexión sobre principios educativos y la transformación de planteamientos pedagógicos, la asignación de un nuevo rol al conocimiento y su construcción en las aulas, cambiar el estatuto de la evaluación, otra manera de encarar la profesión docente, el compromiso con nuevos socios, la dirección de los equipos y las instituciones y la posibilidad de aprender de las propias innovaciones.

Abstract

This article addresses a diagnostic of the uses of educational technology in school and teacher training as well as proposals for future use in schools and training centers. It is diagnosed the significant penetration of ICT in everyday life is valued and how to take advantage of this school designed as a community where his teachers collaborate. It aims a school committed to procedures of informal learning that encourage ICT, network organization, openness to ubiquitous learning and transformation of methodologies. It also aims to explore the role in another school of digital book, improvement of life in classrooms, to break his limits and rethink some principles from those of mass education. Initial and continuing teacher training in ICT is related to teaching transformation processes. A set of principles is proposed to generate transformations, such as research on learning, experimentation with new devices and software, reflection on educational principles and the transformation of pedagogical approaches, a new role to knowledge and its construction in classrooms, changing the status of the evaluation, another way to approach the teaching profession, commitment to new partners, management teams and institutions and the ability to learn from the innovations themselves.

Keywords:

Educación Innovation,
 Educational Technology,
 Teaching Collaboration,
 Virtual Learning
 Environments, Teacher
 Training.



1. Estado del arte de la integración de las TIC en la escuela

«La razón de los desiguales resultados de las escuelas que emplean ordenadores es que estos usos han sido predecibles, lógicos y erróneos. Sirven para sostener y mejorar marginalmente lo que ya funcionaba en las escuelas, así que tendríamos que empezar planteándonos qué otra escuela es posible.» (Christensen, Johnson y Horn, 2010, p. 12)

Este artículo propone redefinir la presencia de la innovación en la formación inicial. Para ello, realizaremos un recorrido desde la influencia de las TIC en la vida cotidiana, el tipo de prácticas escolares vigentes con TIC, las que podrían producirse a partir de una reinterpretación de la sociedad en la que vivimos, y el tipo de formación inicial y permanente que podría servir para reconstruir la profesión a medio y largo plazo.

Al pensar en la presencia de las TIC en la vida cotidiana, se sugiere que es posible otra relación con el conocimiento y el aprendizaje, y nos hace dudar sobre la forma en que están siendo introducidas las TIC en las escuelas, las políticas que lo soportan, los entornos de cultura de centro que lo favorecen, el origen de las innovaciones con las TIC, la importancia de los contextos de colaboración entre docentes para facilitarlas y una valoración de los cambios acaecidos, que hace la innovación y la valoración de la misma igualmente necesarias.

1.1. Las TIC y los medios digitales han cambiado profundamente la forma en que los humanos nos relacionamos con la información y el conocimiento.

No sólo cambian sino que también modifican las relaciones y los afectos. Estas modificaciones están repercutiendo en los ciudadanos, están transformando las organizaciones y el mundo educativo debe estar atento a estos cambios, tan importantes para generar otros contextos de aprendizaje más sensibles a los estudiantes y aprendices, participantes de esta sociedad digital.

Desde organismos internacionales, la Comisión Europea y las administraciones educativas españolas se trabaja para alcanzar mejores cotas educativas en «formar personas innovadoras, independientes y creativas», así como en generar «dominio de competencias» (OCDE, 2015) para vivir en esta sociedad. Autonomía, creatividad y colaboración son tres elementos fundamentales en todo proceso formativo, transformativo. ¿Pero en qué queda todo esto? ¿Cuáles han sido las políticas educativas adoptadas? ¿Han conseguido transformar realmente la relación entre los medios TIC y la escuela?

A pesar de ser España uno de los países europeos con mayor penetración de ordenadores y otros dispositivos por niño en sus aulas (Fundación Telefónica, 2015), diversos estudios (Paredes, 2012; Sancho y Alonso, 2012) indican una presencia testimonial y aislada de las TIC en las actividades que se desarrollan en las escuelas e institutos.

1.2. De unas políticas educativas de dispositivos y TIC a políticas TAC.

En algunos estudios se observa que el profesorado utiliza mayoritariamente la tecnología para: (1) explicar con la pizarra digital; (2) hacer ejercicios en línea; (3) usar el procesador de textos; y (4) buscar información en Internet (Area, Sanabria y Vega, 2013). En otros estudios (Alonso, Bosco, Corti y Rivera, 2014) se observa que en centros innovadores los recursos más utilizados son: (1) los navegadores para la búsqueda de información y el uso de diferentes herramientas para la resolución de ejercicios; (2) las herramientas para el trabajo colaborativo como las que proporciona Google; (3) la PDI o proyector para la presentación de información por parte del docente (vídeos, presentaciones multimedia de soporte a la

explicación, libros digitales...); (4) las plataformas virtuales para gestionar la entrega de trabajos; (5) las herramientas que permiten la comunicación con el docente, desde el correo electrónico hasta el chat pasando por las plataformas virtuales; (6) los procesadores de texto para tomar apuntes por parte del alumnado; (7) el software de programación para las actividades de robótica; y (8) las plataformas y herramientas para el desarrollo de actividades vinculadas con el contenido de clase (actividades didácticas, planes digitales de trabajo, libros digitales, juegos, debates virtuales y portafolios). Las tendencias que apoyan las políticas públicas en la enseñanza regular son (Area y otros, 2014): la desaparición del libro de texto impreso en favor del libro digital, el equipamiento generalizado con portátiles, ordenadores de sobremesa, tablets y otros dispositivos de m-learning, portales con recursos por materias y gestores de contenidos.

Los modelos de saturación tecnológica de los centros, como el de un alumno por un ordenador (OLPC, 1a1 o 1:1), a pesar de basarse en una fuerte implementación tecnológica, a medida que se han ido consolidado en los centros están posibilitando: (1) mejorar la competencia digital del profesorado y del alumnado; (2) intensificar la comunicación entre docentes y estudiantes; (3) aumentar la motivación, la autonomía, el compromiso y la implicación del alumnado en su particular proceso de aprendizaje; (4) mejorar y flexibilizar, en algunos casos, los tiempos, espacios y condiciones de trabajo; y (5) reducir la brecha digital. Los modelos 1x1, más que actuar como un motor de cambio, han posibilitado la sostenibilidad, la reflexión, la optimización y la mejora de las prácticas docentes del profesorado (Alonso, Bosco, Corti y Rivera, 2014).

En diversas investigaciones (Sancho y Alonso, 2012; Alonso, Guitert y Romeu, 2014) se ha podido apreciar que hay una serie de condiciones que favorecen que el uso y aplicación de las TIC mejoran los procesos educativos tales como: (1) el papel proactivo de la dirección y la cultura del centro, (2) el fácil acceso a los recursos y las facilidades tecnológicas; (3) la permanencia del profesorado innovador en los centros; d) el papel de las familias, (4) disponer de tiempo, (5) el reconocimiento de la innovación, (6) romper con los espacios y tiempos curriculares (7) replantear las metodologías y los modelos de evaluación de los estudiantes y (8) la formación permanente del profesorado.

Las TIC no añaden necesariamente nada nuevo a la enseñanza (Sancho y Alonso, 2012), son una opción insuficiente para cambiar la forma de actuar en las aulas. Ahora bien, hay que reconocer que la transformación de la enseñanza arranca en lugares insospechados. Encontramos que quienes se han puesto a explorar usos alternativos de las TIC saben de las posibilidades que les abren a sus nuevas propuestas de enseñanza, con espacios poco habituales que pueden referirse a finalidades de la formación, presencia social de la escuela, colectivos atendidos, temáticas, formas de participación en el aula o vínculos con padres y estudiantes. Algunos ejemplos de ello son el Colegio rural Ana de Austria/Entreviñas (provincia de Valladolid) (Villagrà, García, Carramolino, Gallego y Jorrín, 2013) y los vinculados al Mobile History Map¹ (Monguillot, González, Guitert y Zurita, 2014).

En este escenario de las innovaciones ocasionales, aisladas, concretas y específicas la mayoría de profesores trabajan de forma colaborativa con profesores del propio centro y con los de otros centros, utilizando las TIC para facilitar su proceso colaborativo y trabajando con proyectos inter-centros (coincide con los ejemplos anteriores). Por el contrario, nos encontramos con que el 75% de los docentes jamás han sentido curiosidad por ver cómo da la clase otro profesor, y así es difícil inspirarse² ¿Cuál debe ser la estrategias ante esta realidad? ¿Cómo podemos fomentar la colaboración entre docentes como herramienta que favorece la innovación y la transformación?

¹ <http://www.xtec.cat/web/projectes/mschools/mhm>

² <http://www.globalteacherprize.org/finalist/cesar-bona-garcia>

Ya llevamos tiempo desarrollando procesos de innovación en la educación, como se ha señalado anteriormente. Pero entonces: ¿los modelos escolares y educativos han cambiado? ¿Se están reproduciendo modelos de educación bancaria? No hemos avanzado en dos aspectos: (a) La extensión de los modelos formativos a «centros totales». Aunque haya grandes y maravillosos ejemplos³, no hay proyectos educativos que podamos decir que implican el uso de las TIC integradas plenamente en el trabajo global de los centros en el ámbito de una comunidad autónoma, por ejemplo. (b) No hemos sabido extender en la sociedad la consideración de la educación y las repercusiones que eso supone para enfocar las demandas que hacen las familias sobre la escuela. No se demanda de manera extendida una educación como un proceso de humanización o desarrollo de aprendizaje, para la autonomía, la libertad, el desarrollo real de las competencias y potencialidades que cada persona tiene. Ante la falta de demanda, las instituciones educativas funcionan como si «cada docente fuera en sí mismo un centro educativo», con la diferenciación de criterios sobre el diseño de sus clases, el desarrollo de las mismas y la evaluación.

Según algunos consultores de innovación en el campo empresarial, la transformación digital integral es un imperativo que va de la mano de un proceso de innovación constante⁴. ¿No debería la escuela transformarse digitalmente para dar respuesta a las necesidades de la educación en la era digital? Para hacerlo es necesario que afecte a la manera de organizar la enseñanza. A pesar de contar cada vez con más datos sobre los efectos de las innovaciones con TIC, tenemos la impresión de que aún nos encontramos en estadios preliminares, en cantidad y en calidad, a aquellos a donde se quería llegar al integrar las TIC en la enseñanza. Para la innovación en la enseñanza sigue siendo fundamental la investigación sobre el aprendizaje, la transformación de planteamientos pedagógicos, el compromiso con nuevos socios, la dirección de los equipos y las instituciones y la posibilidad de aprender de las propias innovaciones (OCDE, 2015). ¿Cómo debemos seguir innovando e investigado frente a esta necesidad de transformación integral de la escuela?

2. Propuestas para transformar la enseñanza con TIC. Qué otra escuela es posible con TAC

En este apartado proponemos partir de algunas preguntas para articular un proceso transformador de la escuela. Éstas hacen referencia a la desconsideración en la escuela del aprendizaje informal que propician las TIC (y el excesivo peso de lo formal), cómo ha de organizarse la escuela para promover la transformación, qué cambios han de introducirse en las metodologías que pone en marcha la escuela, cómo se piensan los referentes de esas metodologías (papel del conocimiento, estatuto de dispositivos y lógicas, tipos de evaluación, comunicación en el aula, lo colaborativo entre estudiantes y profesores, otras modalidades de formación en las escuelas), y qué horizonte se abre a las TIC. Se propone explorar el papel en otra escuela del libro digital, la mejora del diseño de la vida en las aulas, romper con las paredes de las aulas y replantearse algunos principios que estuvieron en el origen de los MOOCs como una metáfora de otro tipo de enseñanza y aprendizaje.

2.1. Las TIC pueden cambiar la escuela.

Lo pueden hacer aceptando procesos informales y relajando los procesos formales, así como incorporando una cultura digital en los centros. La escuela se aleja de los usos que la sociedad ha desarrollado en cuanto al manejo de la información y la comunicación. Hace usos distintos a los que hace la sociedad. Tiene un discurso y un proceso formalizado de trabajo que no tiene en cuenta los usos

³ <http://www.colegioanadeaustria.es/>

⁴ Informe 2013 de la MIT Sloan Management Review y Capgemini Consulting, Research report, Embracing Digital Technology, <http://ebooks.capgemini-consulting.com/CC-MIT-SMR-Research-Embracing-Digital-Technology>

informales de la información y la comunicación que en la sociedad están siendo la base de un gran cambio. La educación en las escuelas no ha desarrollado usos tecnológicos apoyados en los dominios informales y extraescolares que tienen las personas de la tecnología. Cada vez se escribe menos en papel y sin embargo, la escuela sigue exigiendo la obligatoriedad de la lecto-escritura analógica frente a la escritura digital. Si se escribe a mano se necesita un dominio exhaustivo de ortografía, si se hace con un sistema digital, con todos los inconvenientes que se quieran señalar, el sistema ayuda y no se necesita tener un control tan profundo. El control de la calidad en el acabado de los procesos de trabajo y aprendizaje en la escuela en un sistema analógico obliga a un cuidado extremo. Sin embargo, en un sistema digital, el procedimiento de generación de trabajos, recursos y expresiones de aprendizaje es abierto, flexible, corregible y no es necesario tener un cuidado excesivo a la hora de elaborarlo, porque siempre se puede mejorar (los procesos estéticos y de orden siempre son sencillos, se pueden hacer una vez ideadas las cuestiones sobre las que se trabaja) y al final, el resultado siempre es infinitamente mejor. El texto escrito a mano o en una máquina de escribir es algo que puede llegar a ser desigual y poco claro, cuando no profesional. Los textos en un ordenador son la antítesis de esto. Muchos de estos aspectos hacen que el tiempo que se utiliza en entrenamientos instrumentales, se pierda en el desarrollo de la personalidad, la creatividad y el fomento de las aptitudes personales y sociales. Estas propuestas, sin despreciar ninguna de ellas, deben ser analizadas pues suelen afectar a las condiciones de trabajo de los profesionales de la educación y responder a una forma de concebir a los sujetos como aprendices y ciudadanos. Si analizamos estos sencillos ejemplos, el lugar donde pone el peso la escuela en los aprendizajes, se aleja absolutamente de dónde lo pone la sociedad a través de las TIC.

2.2. La escuela puede organizarse de otra forma y ofrecer formas de participar a todos los agentes escolares.

Por ejemplo, un proceso de relación en red como está haciendo la sociedad no está siendo acompañado por una estructura organizativa en la escuela. Es fundamental organizar una nueva cultura del centro centrada en procesos de innovación y por tanto, habrá que cambiar la organización interna de la escuela. La cultura del centro es importante para la innovación. Son las C's de OCDE-CERI (OCDE, 2015), para que se materialicen los cambios: cambio de la cultura de centro, clarificación de objetivos (recogiendo datos, haciendo adaptaciones a los contextos donde se pone en marcha la transformación), creación (como eje de la escuela), comunidades, colaboración, TIC, agentes de cambio, coherencia y consolidación.

Es fundamental construir el cambio educativo a partir de «comunidades de aprendizaje» donde ya se ha iniciado un cambio educativo y también social. Las comunidades pueden ser con las familias, del profesorado, con la universidad mediante: (1) Participación de los padres en la educación de sus hijos. (2) Formación continua del profesorado en comunidad y asociado a un proyecto educativo que requiere esos avances en su capacitación. (3) Acogida de los futuros docentes, maestros y profesores de secundaria, en estos nuevos contextos. El problema está en conseguir que los padres, los formadores y las universidades y los centros educativos sean los demandantes de este cambio.

2.3. Cambios metodológicos para apoyar los procesos de renovación y adaptación a las demandas sociales.

Estos modelos educativos están apoyados en formas de entender el conocimiento, el aprendizaje, la evaluación, la colaboración entre estudiantes y docentes (Rubia y Guitert, 2014) donde el contenido se adquiere de otra forma.

1. El estatuto del conocimiento puede cambiar. ¿Por qué se siguen utilizando modelos memorísticos frente a modelos reflexivos y constructivos? El conocimiento puede ser generado en colaboración entre las escuelas y sus comunidades. La finalidad de las colaboraciones puede pasar de ser

meramente ilustrativa a una asociación mutuamente beneficiosa de «conocimiento producido seriamente» por parte de instituciones escolares (Rowan y Bigum, 2010) o de promover el cambio institucional y una acción política radical⁵, de búsqueda de soluciones a problemas sociales y ambientales.

2. La tecnología educativa debe adoptar una posición crítica con respecto a todas las innovaciones que se producen en el campo de los dispositivos y el software, así como su encaje en la vida de los centros y proyectos educativos. Hablar de innovar como imperativo de los sistemas es sospechoso de planteamientos tecnocráticos.
3. La formación puede tener una concepción compartida, colaborativa entre estudiantes. ¿Por qué se sigue utilizando el modelo individual en educación frente a modelos colaborativos donde la carga de trabajo le ataña al grupo?
4. Colaborativo entre docentes. Para poder mejorar esta situación tendría que incluirse en la formación de los docentes, tanto en la inicial como en la permanente, el manejo de metodologías donde la reflexión, la construcción y el análisis compartido fuera la base de la formación.
5. Este modelo puede tener repercusión en muchos ámbitos (el diseño del espacio y el tiempo, la implementación, la evaluación) ¿Por qué se sigue utilizando evaluación sumativa y sancionadora a pesar de las posibilidades que brinda el ordenamiento legislativo, con proyectos educativos de todos los centros y mediante la definición de programas de las distintas asignaturas, diseños de ciclo, departamentos...? Si la escuela no cambia su concepción y formas de evaluación no se avanzará.
6. La mayoría de nuestras aulas siguen siendo un lugar donde lo fundamental es escuchar hablar al profesor, su explicación del contenido y participar en una evaluación para comprobar que el alumnado es capaz de reproducirlo. Sin embargo, sabemos de la ineficacia de este modelo. ¿Por qué la mayoría de los profesores de primaria, secundaria, bachillerato y universidad no abordan la comunicación en el aula de otra manera?
7. Explorar otras modalidades de formación en las escuelas tales como el «Blended Learning» o el «Learning Mobile». Es importante cambiar la forma de entender el proceso educativo, estableciendo claras diferencias entre la forma de acceso al contenido, cómo se trabaja éste, con qué medios se hace y, sobre todo, dónde se realizan las actividades del proceso.

2.4. ¿Qué posibilidades aportan las TIC a los procesos de mejora educativa?

Las TIC han transformado el estatuto, construcción, flujo y posibilidades de la información. Esto ha supuesto un conflicto con la que aporta la educación en sus currícula oficiales. Instrumentos como los libros de texto (que compartían los niños y el profesor) han pasado a ser inútiles frente a lo que nos proporcionan documentos «serios» de la red. La rigidez de los currícula o, quizá, la que aplican los profesionales de la educación en su desarrollo hace que, en muchos casos, la disposición en el tiempo de las clases no permita la particularización y la adaptación de dicho currículo a las peculiaridades del alumnado.

1. Transformar el material educativo con el libro digital. El «libro de texto» se abre a la posibilidad de que los contenidos, de una manera sencilla, los pueda construir el profesor. El uso de espacios compartidos en todos los centros de primaria y secundaria, a veces institucionales y otras libres (aulas virtuales de comunidades autónomas promovidas por las administraciones, instalaciones

⁵ Movimiento «Student as Producer» de la Universidad de Lincoln. <http://studentasproducer.lincoln.ac.uk/>

de Virtual Learning Environment libres -Moodle, LAMs, etc.- o simplemente entornos gratuitos en forma de blogs, wikis, facebook) están formando parte del espacio escolar. En estos espacios, el profesorado planifica el contenido, las actividades, la regulación de tiempo, la comunicación con los padres, la interconexión entre otros centros..., en definitiva, regula de manera virtual sus procesos educativos reales. En los casos más avanzados, estos entornos virtuales se están empezando a planificar adaptados a las circunstancias de cada centro, desarrollándose el mundo del libro digital.

«Actualmente el mercado editorial del libro de texto, de acuerdo con el último informe 'El Mercado del Libro en España 2011' de la Federación de Gremios de Editores de España (FGEEE), tiene en su haber un precio muy por encima de la media (12,67 €), situado en 32,45 € por libro. Aun así su producción es de 17.384 títulos en 2013, de entre los 116.851 títulos publicados en España. Si comparamos con datos de 2012 se acusa un descenso del 6,9% y con 2011 de 11%. La tendencia por tanto es la de mantener el número de ejemplares impresos, pero concentrando su producción en manos de cada vez menos editoriales. La facturación de estos títulos es de 821,7 millones de euros, con un aumento de 2,3% sobre el precio de 2012. En lo relativo a la edición digital según las materias, de acuerdo con Panorámica de la Edición Española de Libros, a excepción de los libros de texto -cuya producción digital desciende significativamente en 2012- y los de tiempo libre, todas las materias incrementaron su oferta digital. Este último dato, no obstante, contrasta con el avance que, según la Asociación Nacional de Editores de Libros de Texto y Material de Enseñanza (ANELE), está experimentando el libro de texto digital. De acuerdo con dicha asociación, en los últimos años se ha pasado de 107 referencias de libros de texto digitales en su catálogo (año 2010), a 3.209 para el curso 2013-2014. Los libros digitales representan más del 10% de los libros destinados a la enseñanza pero, como señala ANELE 'si tenemos en cuenta que prácticamente todos los libros digitales pueden considerarse libros del alumno, estos representan ya una cantidad equivalente al 25% de los editados en papel'. Más de 3 de cada 10 libros literarios se publican en formato digital, siendo estos, seguidos por los de ciencias sociales y humanidades, los que ocupan más espacio en la oferta digital. Casi 7 de cada 10 libros digitales registrados fueron pertenecientes a alguno de estos dos subsectores.» (MECD, 2013, p. 28)

En este sentido, los libros de texto tradicionales van transformándose en un recurso flexible, interoperable y, en el mejor de los casos, adaptado contextualmente al sitio donde se va a utilizar. En este sentido, la necesidad de crear un recurso que no es el dispositivo, sino el espacio donde el profesor construye el contenido, lo extrae de donde se produce y organiza la información. Donde el alumnado participa y deposita sus reflexiones, tareas y resultados de aprendizaje. Pero aunque el recurso fuera lo importante, no usamos dispositivos comunes, no todo el mundo tiene un entorno de trabajo similar y básico. ¿No tendríamos que trabajar para que un dispositivo básico para la educación fuera un ordenador portátil o tablet frente a lo que hasta ahora es fundamental, el libro de texto y el material asociado?

2. Modificar los procesos de planificación e implementación elaborando «Sistemas de Diseño, Implementación y Evaluación» compartidos y extendidos. A pesar de lo importante que ha sido la inclusión de diseños guiados de aprendizaje colaborativo (Dillenbourg, 2002), se ha observado el perjuicio de inflexibilidad que han supuesto (Dillenbourg & Tchounikine, 2007). Se han propuesto diferentes enfoques conceptuales y tecnológicos para proporcionar un soporte de diseño flexible dentro de sistemas tecnológicos que apoyan los procesos de aprendizaje colaborativo. Un buen ejemplo de este entorno lo encontramos en trabajos relacionados con la

creación de entornos flexibles de diseño e implementación de diseños educativos con tecnología abierta (Alario, y otros 2012). Un ejemplo es el diseño integrado para la creación de diseños de aprendizaje (ILDE) promovido por el Grupo GSIC-EMIC de la Universidad de Valladolid⁶.

3. Romper las paredes del aula con recursos como la realidad aumentada. El aprendizaje se produce en el contexto en que vivimos, fuera y dentro de la escuela. Ocurre en contextos en continuo movimiento, donde la movilidad y la actividad se produce en un espacio no tan concreto como el que vivían las generaciones previas a la sociedad de la información. Es un mundo donde la riqueza y variedad de experiencia son tan grandes que tendremos que entender este proceso como algo diverso, flexible y abierto. Rompemos las paredes del aula, trabajamos a través de la ventana de Internet y salimos al contexto que la rodea. Estas consideraciones están en la base de la introducción educativa de la realidad aumentada:

«El aprendizaje aumentado hace uso de muchos aspectos de la realidad aumentada, en la que la información, los modelos y la acción en vivo proporcionan una capa útil o entretenida del mundo real. Sin embargo, la suposición de que estos recubrimientos son capaces de aumentar la realidad implica que normalmente percibimos una realidad no mediada, objetiva, que es independiente de los que la observan o aumentan.» (Sheehy, Ferguson & Clough, 2014, p.1)

La realidad aumentada nos tiene que servir para apoyar procesos donde la motivación ha de ser la base. Diferentes estudios muestran que los entornos de realidad aumentada aumentan las motivaciones de los alumnos y el interés por los temas (Wu y otros, 2013). Por ejemplo, mini-juegos de realidad aumentada se han incorporado en una actividad educativa basada en iPhone. La actividad tiene como objetivo mejorar el conocimiento de los niños sobre el multiculturalismo y la tolerancia (Furió y otros, 2013). Los jugadores buscan espacios para los marcadores de realidad aumentada, que enlazan con videos sobre países específicos (alimentos, animales y clima). Los niños son guiados a través de las actividades por un personaje en el iPhone. Los procesos educativos pueden mejorar ampliando la frontera del aula y desarrollando procesos de innovación que impliquen el uso de una tecnología de realidad aumentada, asociada a una estructura tecnológica que soporta por medio de sistemas Virtual Learning Environments (VLEs) y sistemas de diseño e implementación educativa de esos entornos. Son sistemas que ayudan a que los procesos de formación se generalicen, lo que se conoce como "Pervasive learning environment", procesos donde el espacio y el proceso de aprendizaje no tienen fronteras de tiempo y aula (Muñoz-Cristobal y otros, 2014).

4. Reflexionar sobre las implicaciones de una estructura masiva de aprendizaje para otros contextos. Somos conscientes del debate recurrente sobre algunas soluciones de aprendizaje masivo (el carácter individual del mismo, los intereses espurios que pueden rodearlo, la ingenuidad de algunos de sus planteamientos en determinadas soluciones técnicas adoptadas para realizarlo). No nos resistimos, sin embargo a valorar que SPOCs (*Small Private Open Course*) y MOOCs (*Massive Open Online Course*) nos desafían como formadores -en su planteamiento de partida y que entroncan con la visión hacker y universitaria de la red- para reformular el acceso al conocimiento, la posibilidad de generarlo colectivamente, sus implicaciones para el aprendizaje colaborativo, así como en la evaluación y la coevaluación.

⁶ <http://www.metis-project.org/index.php/es/about/partner-profiles>

3. Formación inicial y desarrollo profesional del docente en el ámbito de la tecnología educativa y para promover la innovación

Este apartado intenta dar respuesta al diagnóstico y a la propuesta para transformar la enseñanza con TIC de los anteriores. En primer lugar mostramos cierta preocupación por la situación de la formación inicial y continua de docentes, para pasar a preguntarnos por las dificultades para que la formación se interese por los procesos de transformación de la enseñanza. La formación se viene practicando con un conjunto de principios que intentan generar transformaciones, tales como la investigación sobre el aprendizaje, la experimentación con nuevos dispositivos y el software, la reflexión sobre principios educativos y la transformación de planteamientos pedagógicos, la asignación de un nuevo rol al conocimiento y su construcción en las aulas, así como cambiar el estatuto de la evaluación; otra manera de encarar la profesión docente, el compromiso con nuevos socios, la dirección de los equipos y las instituciones y la posibilidad de aprender de las propias innovaciones. Por tanto, debemos reclamar un nuevo espacio para la formación.

La innovación, el cambio o la renovación no han sido un objeto de la formación inicial de profesionales de la educación sobre competencia digital o TIC y medios digitales en los centros universitarios. En un reciente artículo, los autores de un prestigioso manual sobre tecnología educativa (Voogt, Knezek, Cox, Knezek, & ten Brummelhuis, 2013) sugieren efectos positivos de la tecnología educativa en educación cuando se incluyen como contenidos una serie de recomendaciones en la preparación de docentes: visión del papel de las TIC en el aprendizaje del siglo XXI, condiciones para darse cuenta del potencial de múltiples TIC para atender las necesidades individuales de los estudiantes, mejor comprensión de las relaciones entre aprendizajes informal y formal, necesidad de modelos de liderazgo y aprendizaje docente para implementar exitosamente las TIC, el potencial de las TIC en el trabajo para la equidad social y el desarrollo de una lista de condiciones esenciales para asegurar beneficios de las inversiones en TIC.

La mayor parte de estas recomendaciones, con la salvedad del liderazgo, son ejes de la formación que han dispensado los tecnólogos educativos en los centros universitarios los últimos 30 años. Y sabemos que es insuficiente, porque la renovación parece un espacio que se da por supuesto, a partir de una perspectiva crítica sobre la integración de las TIC en las escuelas y otros programas. Pero no está presente como materia ni bloque temático o contenido explícito, al menos en la formación inicial de maestros, aunque quizá sí entre pedagogos. Mientras, los usos propuestos con TIC en las escuelas no parecen ir más allá de abundar en prácticas educativas tradicionales con un barniz tecnológico

3.1. La competencia digital en la formación del profesorado.

Además de la segmentación profesional, la percepción de la competencia digital posiblemente está en la base de este olvido. No basta con insistir en la competencia digital para promover la innovación en las escuelas. La competencia digital, tal y como se percibe ahora, es una aproximación insuficiente para promover la transformación educativa con TIC. En su análisis de los planes de estudio vigentes para la formación inicial en TIC, Losada, Valverde y Correa (2012) recuerdan que las universidades realizaron en los noventa un esfuerzo inversor de gran calado para facilitar una inmersión de los universitarios en una nueva cultura, aunque en general se descuidó que fueran experiencias para garantizar la adquisición de competencias relacionadas con las TIC. A pesar de la abundante literatura sobre estudios fundantes de otras prácticas formativas y sus resultados, que recoge la revisión de Losada, Valverde y Correa, el diseño de la formación inicial del libro blanco sobre formación de maestros de 2004 recortó las expectativas sobre el papel de la competencia digital a la construcción y uso de materiales en situaciones

didácticas, y le otorga un papel secundario entre las competencias docentes. Aunque solidarios para afianzarse al final de la formación, el nivel que exhiben los maestros con respecto a los componentes pedagógicos es menor que el de los tecnológicos de la competencia digital (García Valcárcel y Tejedor, 2010; Suárez Rodríguez et al., 2013). Con este horizonte es difícil que la competencia digital de los docentes transforme algo en la enseñanza.

Por otra parte, la preparación para la competencia digital, por mor de la reforma de la formación inicial, se ha convertido en optativa en la mitad de las universidades españolas, como denuncian los autores antes indicados. Difícil tarea la de concluir en la necesidad de transformar cuando no se está preparado tecnológicamente, pero igualmente difícil cuando no se ha dado ningún paso en la dirección de transformar pedagógicamente la realidad en la que se integran las TIC.

3.2. La formación continua no parece interesada por la innovación.

Como se ha puesto de manifiesto al analizar las políticas de formación continua de algunas administraciones (por ejemplo Sánchez-Antolín, Ramos y Sanchez-Santamaría, 2014) la preocupación es la creación de contenidos con dispositivos y software, no las ideas pedagógicas donde podrían incorporarse. La asistencia a actividades de formación continua es bastante alta, pero no tenemos datos de proyectos innovadores en los centros educativos soportados por esta formación. No sabemos el nivel de transferencia de la formación continua a la innovación. Por otra parte, el marco común de competencia digital (pensado como un horizonte para equiparar la formación continua en Europa) no incluye elementos relacionados con la innovación, salvo el de formar parte de una red de innovadores.

Es necesario formar en incorporar al desarrollo profesional una competencia innovadora para todos los profesionales de la educación que utilizan TIC. Se hace necesaria la incorporación de la dimensión metodológica y de análisis de aplicación al aula, el centro y el entorno, más allá de lo meramente tecnológico. Lo que pasa en relación con la formación continua reglada no está ocurriendo en espacios informales, lo que Sangrà, González-Sanmamed & Guitert (2013) han llamado «ecologías de aprendizaje». La colaboración, las comunidades de práctica, el uso de redes sociales son espacios para la actualización permanente donde la innovación bulle.

Para la innovación en la enseñanza sigue siendo fundamental la investigación sobre el aprendizaje. Por ejemplo, proponemos partir de una fuerte explicitación y actualización de los PLEs de los estudiantes de maestro (Castañeda y Adell, 2013). Esto es fundamental también para su crecimiento. Es difícil imaginar formación de cualquier tipo que no esté atenta a las últimas posibilidades que abren los nuevos dispositivos tecnológicos. Parece algo casi garantizado en la formación vigente. Los informes Horizon⁷ aportan perspectivas en los distintos niveles y ámbitos educativos. Como investigadores y profesionales estamos obligados a analizar estas previsiones de dispositivos, software y formas organizativas emergentes para la educación. Se ha hecho referencia con anterioridad al papel en otra escuela del libro digital, la mejora del diseño de la vida en las aulas, romper con las paredes de las aulas y replantearse algunos principios que estuvieron en el origen de los MOOCs.

Los dispositivos, sin menospreciarlos, no deben ser el centro de las agendas renovadas en la formación de docentes, porque nos inducen a una carrera que no es el objetivo de transformación de la enseñanza que subyace a la integración de las TIC. Habrá que encontrar cierto equilibrio al integrar estos dispositivos en la formación inicial de docentes. Nos interesa más el alcance de los dispositivos mencionados en la forma en que repensamos lo que ocurre en la sociedad, la vida en las aulas y las nuevas relaciones que se defienden.

⁷ <http://blog.educalab.es/intef/tag/horizon/>

Tradicionalmente, los profesores de tecnología educativa han puesto en marcha diversas propuestas que hacen valorar la vida en las aulas más allá de modelos de transmisión, con otros roles para profesores y estudiantes (Prendes, 2011). Esta permanente experimentación es siempre deseable. Hay un peligro, hacer talleres de lo «novísimo», de determinados dispositivos o software, centrado en la generación de contenidos digitales.

La innovación educativa debe estar atenta a todas las formas de organización y usos transformadores con las TIC, las debe analizar cuidadosamente y debe reinterpretarlas, experimentarlas, potenciarlas y proponer otras nuevas. La transformación comienza en espacios insospechados entre educadores que buscan respuestas a sus problemas. La formación debe estar abierta a las soluciones de los equipos de educadores, la investigación, los movimientos sociales y la empresa. Cualquier proyecto, asociación o colaboración puede ofrecer opciones para transformar la formación sobre innovación con TIC.

Sugerimos profundizar en experiencias que potencien otra relación con el conocimiento, lo inter y transdisciplinar, la vivencia de un currículo no convencional, la apreciación de problemas cotidianos, la revalorización de la cultura, el uso del tiempo y el espacio, el papel de la comunidad, la actividad de los estudiantes y sus familias, la colaboración entre estudiantes, profesores y escuelas; la potenciación de lo personal, lo afectivo y lo creativo, la potenciación de la tutela y la personalización de las experiencias de aprendizaje, la co-evaluación y otras modalidades evaluativas.

Es recomendable seguir profundizando en propuestas que incorporen estos principios y otros que cuestionen una enseñanza para la transmisión y el control que puede venir a reforzar las TIC, por lo que es necesario explorar relaciones pedagógicas más ricas en el aula. Para completarlo, es necesaria una evaluación continua y formativa dentro de las propuestas que se pongan en marcha y de los contenidos que se trabajen con los futuros educadores y profesionales.

4. Conclusión. Las pedagogías del siglo XXI y la formación inicial de docentes.

Hay que promover la unión entre los movimientos más transgresores en educación con los usos transformadores de las TIC. La formación inicial algo tiene que poder hacer al respecto. Los portafolios, el trabajo en equipo, la evaluación y la investigación de propuestas, las experiencias de colaboración, los proyectos, la simulación, las redes sociales incorporadas a la actividad de las aulas... deben ser propuestas metodológicas principales en una docencia preocupada por promover el compromiso colectivo, el activismo y la reflexión sobre el cambio en educación facilitado por las TIC. Otras fórmulas metodológicas y organizativas ya acrisoladas, como las aulas virtuales, son susceptibles de nuevos planteamientos que eviten que se conviertan en meras formas de transmisión. Algunas soluciones tecnológicas con una organización adherida para el control o la transmisión deben ser reformulada y subvertidas.

Hace falta más pensamiento divergente, autonomía, iniciativa y creatividad. Que los educadores sean independientes de campo. Las metodologías formativas deben buscar espacios y propuestas para hacerlo posible. Pero esto no son más que algunos rasgos de lo que podría ser otra manera de encarar la profesión docente. La investigación está demostrando que los usos institucionalizados de TIC responden a otras narraciones sobre lo que son las escuelas, así como a centros volcados en transformar su forma de entender la enseñanza (Vanderlindea, Aesaerta y van Braaka, 2014). Habrá que trabajar conjuntamente con otras materias de la formación inicial en la exploración de las visiones previas de los estudiantes.

Conviene también valorar que no es posible hablar de transformar sin pensar en recursos, tiempo, equipos de profesores, visión colectiva y capacidad de aprender juntos... facilitadores e inhibidores que

debe aprenderse a manejar. La formación para la renovación debería explorar proyectos que atiendan de forma realista estas condiciones y la construcción de ambientes que propicien la innovación en los centros. Se trata de lo que Fullan y Langworthy (2014) han llamado nuevas pedagogías para un aprendizaje profundo y Alonso y Sancho (2012) elementos facilitadores del cambio. Para los primeros se fundamenta en instituciones donde se ofrecen datos sobre lo que hacemos en las aulas (rendición de cuentas mejorada), se construyen capacidades (en vez de buscar resultados), hay colaboración entre docentes, hay buena enseñanza (comprometida, consistente, donde impera el diálogo...) y hay sistematicidad. Si esto ocurriera en la formación inicial quizá se pudiera proponer que pasara en los centros educativos con los que se colabora. Para Alonso y Sancho (2012) se trata de una nueva identidad docente, dentro de proyectos educativos, con prácticas rupturistas, dirección de proyectos, equipos de profesores, personas que generan espacios y momentos para encuentros, en centros bien dotados.

Proponemos que en la formación inicial se generen nuevas narraciones de cómo pueden ser los espacios educativos y el aprendizaje, los fundamentos para procurar la renovación de la enseñanza, los analizadores de los aspectos organizativos que habrá que modificar en la vida de los centros para abordarlo, pistas para trabajar en equipos en situaciones de transformación, toma de decisiones y las estrategias necesarias para lograr un desarrollo profesional posterior. Proponemos una dimensión social y de servicio a la comunidad de las iniciativas de renovación, donde las escuelas y otras iniciativas educativas puedan convertirse a su vez en espacios con vocación de servicio a sus comunidades, donde la información y el conocimiento generados puedan ser útiles a otros colectivos. Al escapar de roles estereotipados, las iniciativas educativas, con apoyo de las TIC y cuestionando sus finalidades y relaciones, pueden ser mucho más transformadoras. Para hacerlo posible conviene un modelo de formación coordinando de universidades y escuelas, donde los núcleos de trabajo no sean las divisiones tradicionales en materias sino los problemas del trabajo de los docentes (Moon, 2007).

Deben fomentarse encuentros con innovadores de todos los niveles educativos con idea de generar un movimiento que, desde una necesaria atribución de autorías en las innovaciones promovidas, difunda la renovación como un valor y una necesidad de perspectiva crítica con el sistema educativo y, en general, los procesos educativos. Este movimiento puede retroalimentar el trabajo, fomentar la indagación sobre la práctica, apoyar la evaluación e investigación sobre los procesos innovadores, documentar experiencias y proponer herramientas para hacerlo. Son necesarios nuevos contextos para la formación. Posiblemente el tiempo previsto ahora para alcanzar competencias en la producción de materiales con TIC y una perspectiva estratégica y renovadora sea insuficiente con estos nuevos requisitos. Hay que superar el carácter secundario de la competencia digital antes denunciado y ello supone también más recorrido para la formación. El tamaño de los grupos de docencia, la producción de materiales y la dedicación a las nuevas tareas en la tutela a distancia no son temas menores. Las universidades no deben olvidar que atienden a colectivos diversos. El mero acceso a dispositivos para trabajar debe ser un derecho básico irrenunciable de los estudiantes.

Es impensable poder mantener un alto nivel de compromiso con la transformación y el cambio, donde hay intención de innovar, sin convertir las universidades en «punteras de las TIC», donde hay facilidades para llevar a cabo la innovación, donde las TIC son parte de las prácticas habituales del profesorado (Prendes, 2011). Proponemos, además, que las universidades deben ser espacios de encuentro de todos los educadores, se incorpore a profesionales muy implicados con la transformación, haya recursos humanos y técnicos avanzados, planes de renovación y donde sea posible el desarrollo profesional para los formadores. Las universidades deben apostar por sostener políticas que lo faciliten.

5. Referencias

- Alario-Hoyos, C., Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., Asensio-Pérez, J. I., Vega-Gorgojo, G., & Ruiz-Calleja, A. (2013). GLUE!: An architecture for the integration of external tools in Virtual Learning Environments. *Computers & Education*, 60(1), 122-137. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.08.010>
- Alonso, C., Bosco, A., Corti, F., & Rivera, P. (2014). Prácticas de enseñanza mediadas por entornos 1x1: un estudio de casos en la educación obligatoria en Cataluña. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18(3), 99-118.
- Alonso, C., Guitert, M. y Romeu, T. (2014). Los entornos 1x1 en Cataluña. Entre las expectativas de las políticas educativas y las voces del profesorado. *Educar*, 50 (1), 41-64.
- Area Moreira, M., Alonso Cano, C., Correa Gorospe, J. M., del Moral Pérez, M. E., De-Pablos-Pons, J., Paredes Labra, J., ... Valverde-Berrocoso, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 11-33.
- Area, M., Sanabria, A.L. y Vega, A.M. (2013). Las políticas educativas TIC (Escuela 2.0) en las Comunidades Autónomas de España desde la visión del profesorado. *Campus Virtuales*, 2(1), 74- 88.
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Christensen, C.; Johnson, C. y Horn, M. (2010). *Disrupting Class, Expanded Edition: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. Nueva York: McGrawHill.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In Kirschner, P. A. (Ed.). *Three Worlds of CSCL. Can We Support CSCL* (pp. 61-91). Amsterdam: Open Universiteit Nederland.
- Dillenbourg, P., & Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning: Flexibility in macro-scripts for CSCL. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1-13. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00191.x>
- Fullan, M. & Langworthy, M. (2014). *A Rich Seam. How New Pedagogies Find Deep Learning*, Londres: Pearson.
- Fundación Telefónica (2015). *La sociedad de la información en España 2014*. Recuperado a partir de: http://www.fundaciontelefonica.com/artes_cultura/sociedad-de-la-informacion/informe-sociedad-de-la-informacion-en-espana-2014/
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M.-C., Seguí, I., & Costa, M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Computers & Education*, 64, 24-41. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.015>
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125-147.
- Losada Iglesias, D., Valverde-Berrocoso, J., & Correa Gorospe, J. M. (2012). La tecnología educativa en la universidad pública española. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (41), 133-148.
- MECD (2013). El sector del libro en España 2011-2013. Observatorio de la lectura y el libro. Recuperado a partir de http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/libro/mc/observatoriolect/redirige/estudios-e-informes/elaborados-por-el-observatoriolect/Sector_Libro_2011_13_sept13.pdf
- Monguillot Hernando, M., González Arévalo, C., Guitert Catasús, M., & Zurita Mon, C. (2014). Mobile learning: una experiència col·laborativa mitjançant codis QR. *RUSC. Revista de Universitat i Societat del Conocimiento*, 11(1), 175. <http://doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1899>
- Moon, B. (2007). *Research analysis: Attracting, developing and retaining effective teachers: A global overview of current policies and practices*, UNESCO. Recuperado a partir de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001516/151685e.pdf>
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., Jorrín-Abellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2014). Deploying learning designs across physical and web spaces: Making pervasive learning affordable for teachers. *Pervasive and Mobile Computing*, 14, 31-46. <http://doi.org/10.1016/j.pmcj.2013.09.005>
- OCDE (2015). Making Reforms Happen. Growing and sustaining innovative learning environments. Education Policy Outlook 2015 (pp. 137-153). Recuperado a partir de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/eag/e-book-education-policy-outlook-2015.pdf?documentId=0901e72b81bdc851>
- Paredes, J. (2012). Políticas educativas neoliberales para la integración de las TIC en educación. El caso de Madrid (España). *Campus Virtuales. Revista científica iberoamericana de tecnología educativa*. 1(1), 11-20.
- Prendes, M.P. (2011). Innovación con TIC en enseñanza superior: descripción y resultados de experiencias en la Universidad de Murcia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 267-280.

- Rowan, L.; Bigum, C. (2010). Edges, exponentials and education. Extending the university, doing the school differently. *Tendencias pedagógicas*, 16, 31-44.
- Rubia-Avi, B., & Guitert-Catasús, M. (2014). ¿La revolución de la enseñanza? El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL). *Comunicar*, 21(42), 10-14. <http://doi.org/10.3916/C42-2014-a2>
- Sánchez-Antolín, P.; Ramos, F.J.; Sánchez-Santamaría, J. (2014). Formación continua y competencia digital docente: el caso de la comunidad de Madrid. *Revista Iberoamericana de Educación*, 65, 91-110
- Sancho, J.M. & Alonso, C. (Comp.) (2012). *La fugacidad de las políticas, la inercia de las prácticas. La educación y las tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona: Octaedro.
- Sangrà, A., González-Sanmamed, M. & Guitert, M. (2013). Learning Ecologies: Informal Professional Development Opportunities for Teachers. 63th International Conference on Educational Media (ICEM). Singapore, 1-4th october
- Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2014). *Augmented Education: Bringing Real and Virtual Learning Together (Digital Education and Learning)*. New York, NY, USA: Palgrave Macmillan.
- Suárez Rodríguez, J. M., Almerich, G., Gargallo López, B., & Aliaga, F. M. (2013). Las competencias del profesorado en tic: estructura básica. *Educación XXI*, 16(1). <http://doi.org/10.5944/educxx1.16.1.716>
- Vanderlinde, R., Aesaert, K., & van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1-10. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>
- Villagrà Sobrino, S., García Sastre, S., Carramolino Arranz, B., Gallego Lema, V., & Jorrín Abellán, I. M. (2013). Oportunidades y desafíos en el desarrollo profesional de docentes con TIC en una escuela rural en España: una mirada a la Escuela Nueva. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (78), 185-199.
- Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D., & ten Brummelhuis, A. (2013). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), 4-14. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x>
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>