

DE LAS TIC A LAS TAC A TRAVÉS DEL CAMBIO METODOLÓGICO

Ovidia Soto Martín¹

Universidad de La Laguna

osotomar@ull.edu.es

Alberto de la Rosa Padilla²

Universidad de La Laguna

arosapad@ull.edu.es

Victoria Eugenia Martín Osorio³

Universidad de La Laguna

vemartin@ull.edu.es

Resumen

Innovambiental es un proyecto de creación y diseño de Materiales Didácticos Digitales e interactivos (MDDi) centrado en la formación de formadores. A lo largo de los últimos siete cursos académicos se ha implementado en los alumnos/as del Master de Formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato pertenecientes al ámbito científico tecnológico.

En el presente curso el objetivo principal del proyecto ha sido capacitar al alumnado en el diseño de las TAC, Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, a través del uso de las TIC, Tecnologías de la Información y el Conocimiento. La metodología aplicada ha consistido en la elaboración de un MDD interactivo grupal en formato iBook para la plataforma iPad con sistema operativo iOS. Los resultados obtenidos han contribuido a la optimización del trabajo cooperativo virtual y presencial a través de estrategias basadas en resolución de problemas relacionados con el ámbito científico-tecnológico en general, y en particular, con la introducción de Especies Exóticas Invasoras y las consecuencias para la conservación de la Biodiversidad Canaria.

Palabras claves

TIC, TAC, MDDi, Innovación educativa, aprendizaje interactivo.

Introducción y Objetivos

¹ Ovidia Soto Martín. Máster en Formación de Profesorado por la Universidad de La Laguna. Especialista en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Investigadora del grupo ATRAE (Aplicación de Tecnologías de Realidad Aumentada en Educación) y del grupo INNOVAMBIENTAL, ambos de la ULL. Formadora del INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad). Formadora de Banana EDU.

² Alberto de la Rosa Padilla. Ingeniero agrícola y de montes. Máster en Biodiversidad terrestre y conservación en islas por la Universidad de La Laguna. Formador en herramientas digitales aplicadas en contextos educativos. Investigador del grupo INNOVAMBIENTAL de la ULL. Técnico en la promoción en las titulaciones de posgrado del Vicerrectorado de Docencia de La Universidad de La Laguna. Miembro del Comité de evaluación de la actividad docente de la ULL.

³ Victoria Eugenia Martín Osorio. Profesora titular del Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal de la Universidad de La Laguna. Especialista Universitaria en Educación Ambiental para la Sostenibilidad de la Cátedra Unesco. Directora del grupo de innovación educativa INNOVAMBIENTAL.

Innovambiental es un proyecto de creación y diseño de Materiales Didácticos Digitales (MDD), seleccionado en las Convocatorias de Innovación Educativa del Vicerrectorado de Calidad Institucional e Innovación Educativa, de la Universidad de La Laguna, desde el curso académico 2010-11. Llegando a obtener un accésit en el marco del 4º premio de innovación educativa convocado por el Rector de la Universidad de La Laguna mediante Resolución de fecha 20 de enero de 2015.

Con la implementación del proyecto a lo largo de los últimos siete cursos hemos detectado debilidades y fortalezas que han contribuido a la evolución y mejora en el diseño y planificación del mismo. De igual forma, se ha constatado un progreso de los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la población destino, (Tabla 1). Consideramos que una de estas mejoras es la relacionada con el uso de la terminología precisa y la optimización del trabajo colaborativo virtual y presencial.

Es necesario concretar que, en el ámbito educativo, nos encontramos en un proceso de evolución desde el uso de las TIC al diseño y uso de las TAC. Relacionamos la Sociedad de la Información con aquella en la que empezamos a manejar las TICs con el objetivo de gestionar y acumular la información. En la actualidad, estamos inmersos en la Sociedad del Conocimiento en la que el manejo de las tecnologías ya no es tanto el acumular y gestionar información, sino que su importancia radica en que ésta se transforma en conocimiento, por lo que las tecnologías deben facilitar el acceso al conocimiento y a su aprendizaje, de lo que se desprende que las tecnologías indicadas de la Sociedad del Conocimiento son las TACs o TPACK, Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (Figura 1) (Harris *et al* 2009, Mishra & Koehler 2006).

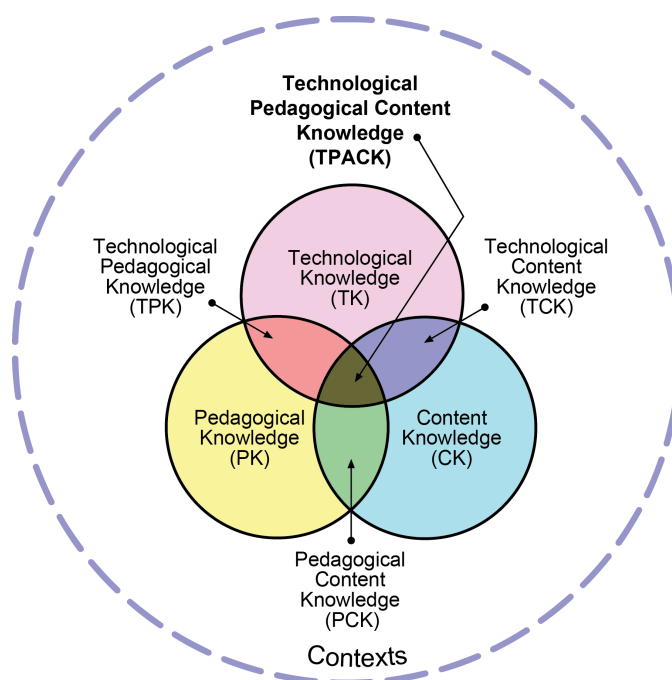


Figura 1. Diagrama de conceptos <http://www.tpack.org>

Los objetivos prioritarios del proyecto son:

- Capacitar en la construcción del conocimiento a través de la integración de los contenidos pedagógicos-tecnológicos.
- Capacitar en la planificación, diseño y elaboración de Materiales Didácticos Digitales (MDD) de aplicación en el ámbito científico tecnológico.
- Conocer las principales herramientas y aplicaciones disponibles (Apps) para la elaboración de los MDD.
- Capacitar en el uso de técnicas de innovación para transformar las guías docentes con la inclusión de MDD.
- Optimizar el trabajo cooperativo virtual y presencial a través de estrategias basadas en resolución de problemas y entornos personales de aprendizaje.

Metodología

A lo largo de los últimos cursos destacamos la mejora aplicada en la metodología docente como verdadero ejemplo de innovación educativa. La metodología llevada a la práctica se ha estructurado a raíz de los indicadores recogidos en las evaluaciones de años anteriores. Hemos evolucionado a una metodología fundamentada en un aprendizaje a través de la realización de proyectos, problemas y retos, es decir, aquella que establece un entorno activo de aprendizaje y sobre todo “cooperativo”. Una propuesta integradora y colaborativa, fue el hecho de hacer uso de diferentes sistemas operativos de forma simultánea. Buscando una mayor reusabilidad a los recursos elaborados y teniendo en cuenta el obstáculo que puede suponer el tener que estar en posesión de diferentes sistemas operativos para su posterior reproducción y uso didáctico, realizamos una selección de aplicaciones móviles y web disponibles para MacOS, Windows y Linux por igual y elaboramos una guía docente práctica que el alumnado podía consultar y seguir a través del Campus Virtual institucional (Moodle 2.7), (Figura 2). De esta forma el aprovechamiento de las aulas de informática de la Facultad de Educación (que trabajan con sistema operativo Linux), del aula Mac de la Fundación General Universidad de La Laguna (MacOS X) e incluso de los dispositivos personales del alumnado, cada uno con diferentes sistemas operativos o lo que hoy en día se denomina “Bring your Own Device –ByOD–”, podían ser utilizados para elaborar los MDD indistintamente. El único requisito era empaquetar los diferentes recursos al finalizar en un formato iBook, pero sin excluir la posibilidad de tenerlos disponibles en otras plataformas. Además, se ha aplicado una metodología dinámica adecuada teniendo en cuenta los niveles de competencias digitales de la población destino. Para implementarlo, se han impartido seminarios básicos y de seguimiento a diferentes sectores educacionales:

- Grados universitarios
- Máster formación profesorado
- Centros privados y públicos de primaria y secundaria
- Formación docente universitaria
- Formación docente secundaria

Complementariamente se han hecho sesiones de seguimiento a aquellos grupos docentes que habían sido formados el año anterior, para conocer su evolución.

ULL Campus virtual » Entorno virtual de docencia institucional 2013/2014

Usted se ha identificado como OVIDIA SOTO MARTIN (Salir)

Inicio Mi Campus Atención al usuario Salir

Entorno virtual de docencia institucional 2013/2014 » 125292021-INN-CT » Tema 9 » TAREA SESIONES VIRTUALES: Proyecto Unidad Didáctica...

Administración

- Administración del recurso página
 - Editar ajustes
 - Roles asignados localmente
 - Compruebe los permisos
 - Registros
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
- Administración del curso
- Cambiar rol a...
- Ajustes de mi perfil

Navegación

- Área personal
 - Inicio del sitio
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
 - Curso actual

TAREA SESIONES VIRTUALES: Proyecto Unidad Didáctica Digital e Interactiva

Manual de iBooks Author

Este manual está alojado en el observatorio tecnológico del Ministerio; un espacio de colaboración para el profesorado basado en la observación de la tecnología informática, tanto a nivel de hardware como de software, para, mediante su análisis y estudio, aplicarla en diferentes niveles educativos. Nos introduce en la primera versión del software iBooks Author.

Ayuda oficial de iBooks Author

Ayuda en línea oficial de la aplicación de escritorio iBooks Author 2.0. A través de la web, podemos acceder a la ayuda que Apple nos ofrece para mejorar y conocer las opciones que brinda esta aplicación. Esta web está actualizada en 2013.

Cuestionario sobre iBooks Author

Una vez consultados los enlaces de arriba, rellena el siguiente cuestionario, si tienes problemas para visualizarlo accede a través de [este enlace](#). El plazo finaliza el lunes 10/03/2014 a las 15:30 horas. Los formularios completados pasado el plazo no se tendrán en cuenta.

38 respuestas

[Ver todas las respuestas](#) [Publicar datos de análisis](#)

Figura 2.- Captura de pantalla del aula virtual de la asignatura. Campus Virtual ULL

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha buscado fomentar el aprendizaje autodirigido en el que los estudiantes trabajan en equipo, juzgan la dificultad de los problemas, plantean estrategias y evalúan constantemente lo que aprenden. La temática que se abordó fueron los efectos de la introducción de las especies exóticas invasoras en los ecosistemas canarios, que es una cuestión relacionada con contenidos conceptuales como la conservación de la biodiversidad en las islas Canarias y actitudinales como la sensibilización de la población en problemas medioambientales en las etapas de Secundaria y Bachillerato. En referencia al diseño de las actividades de las unidades didácticas se sugieren toda una serie de apps y herramientas que el alumnado deberá elegir conforme a las necesidades de su MDDi (Material Didáctico Digital e Interactivo) y su nivel de competencias y conocimientos. En este punto el papel del tutor como facilitador cobra vital importancia, ya que permite orientar al alumnado entre las múltiples posibilidades disponibles en red. De esta forma se capacita a los docentes-editores para optimizar los recursos y el tiempo, ya que se fomenta el pensamiento crítico acerca de la funcionalidad de las apps, su sencillez o complejidad y su efectividad a la hora de alcanzar el objetivo deseado.

Los materiales de ayuda, proporcionados a través del aula virtual, integraban formularios de autoevaluación y evaluación cruzada (Figura 3). Estas evaluaciones permiten la evaluación continua y se llevan a cabo desde la primera sesión. Además, son comparativas y transversales entre el alumnado. Esto se consigue mediante el uso de apps o herramientas web (como es el caso de Socrative o Formularios de Google) con las que se trabaja desde el inicio con el alumnado para que aprendan practicando.

Resultados de evaluación cruzada. Grupo 1

Mostrar en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Nivel de contenidos	Nivel de creatividad	¿Crisis coherencia en la estructura del iBook?	Observaciones
1	1	1	La foto es muy bonita, pero el texto no es muy claro y la estructura del iBook no es muy clara.
2	2	2	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
3	3	3	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
4	4	4	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
5	5	5	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
6	6	6	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
7	7	7	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
8	8	8	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
9	9	9	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
10	10	10	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
11	11	11	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
12	12	12	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
13	13	13	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
14	14	14	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
15	15	15	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
16	16	16	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
17	17	17	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
18	18	18	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
19	19	19	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
20	20	20	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.

Resultados de Evaluación Cruzada. Grupo 8

Mostrar en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Nivel de contenidos	Nivel de creatividad	¿Crisis coherencia en la estructura del iBook?	Observaciones
1	1	1	No ha estado mal, me han gustado las conclusiones.
2	2	2	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
3	3	3	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
4	4	4	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
5	5	5	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
6	6	6	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
7	7	7	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
8	8	8	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
9	9	9	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
10	10	10	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
11	11	11	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
12	12	12	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
13	13	13	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
14	14	14	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
15	15	15	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
16	16	16	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
17	17	17	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
18	18	18	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
19	19	19	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.
20	20	20	El texto es muy claro y la estructura del iBook es muy clara.

Figura 3. Evaluación cruzada.

Esto permite a los discentes tener conocimiento de su evaluación, así como una valoración crítica del trabajo llevado a cabo por parte del resto de grupos para reforzar aquellos aspectos susceptibles de mejora. En la evaluación se valora el nivel de contenidos, el nivel de creatividad y la coherencia en la estructura del iBook. También se tiene en cuenta un apartado para agregar posibles observaciones.

Resultados

El principal resultado obtenido en este proyecto es el propio Material Didáctico Digital realizado por los alumnos/as (futuros formadores). Materiales o libros interactivos en formato iBook con una temática común, las Especies Exóticas Invasoras, enfocadas desde las perspectivas profesionales y académicas de los distintos grupos formados y de aplicación a la Secundaria o al Bachillerato. Además, a través de formularios de autoevaluación y de datos numéricos hemos recogido una serie de testimonios que nos indican que cada sector o grupo educacional presenta unas reflexiones u opiniones contrarias según el nivel académico en el que se encuentren. De forma que los alumnos de Grado, aún piensan que no se encontrarán con este tipo de tecnologías en el aula. Los de Máster, que sí, pero que tendrán problemas de infraestructuras. Los docentes universitarios no llegan a ver la aplicabilidad directa en su área. Y los docentes de secundaria confirman que llevan ya tiempo trabajando con este tipo de tecnologías, están deseando empezar y no encuentran problema que les frene, de hecho comentan que no se les ha formado para esto en la universidad y consideran que presentan carencias con respecto a las TACs.

Dicha encuesta está compuesta por 19 ítems, entre los que además de tener en cuenta datos como la edad y el sexo, se han valorado aspectos como los contenidos, la participación, los recursos didácticos, el desarrollo personal y observaciones y sugerencias.

Seis de estos ítems se han valorado mediante una escala ordinal que ha variado de 1 a 10, siendo 10 el caso más favorable, y 9 mediante una escala de frecuencia con los valores “sí”, “no” y “a veces”, siendo el “sí” el caso más favorable en 7 ítems y “no” en 2. Los valores de la media, la desviación estándar y el error estándar de las muestras se reflejan en la Tabla 1.

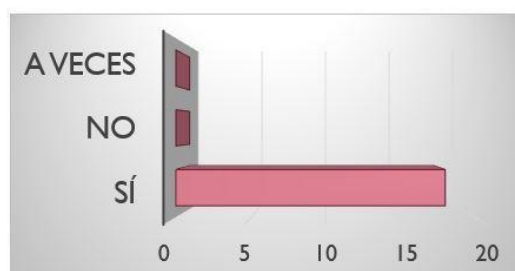
Tabla 1: Estadísticos descriptivos.

	Escala ordinal	Escala de frecuencia
$\bar{x}$	8,40	15,78
s	0,95	1,56
ES	0,22	0,37
Media ($\bar{x}$) , desviación estándar (s) y error estándar (ES)		

Cabe destacar el resultado obtenido a la pregunta: ¿He mejorado mi nivel de partida, con relación a las competencias previstas en el programa?, en el que la respuesta unánime fue “sí”. Asimismo, a las preguntas: ¿Se ha favorecido la participación del estudiante en el desarrollo de la actividad docente? y ¿Las tareas previstas guardan relación con los criterios de evaluación del módulo?, se contestó en ambas con 17 “sí” y un “a veces”, obteniendo un 94,4% de éxito (Figura 4).

¿He mejorado mi nivel de partida, con relación a las competencias previstas en el programa?

Sí	18	100,0 %
No	0	0,0 %
A veces	0	0,0 %



¿Se ha favorecido la participación del estudiante en el desarrollo de la actividad docente?

Sí	17	94,4 %
No	0	0,0 %
A veces	1	5,6 %

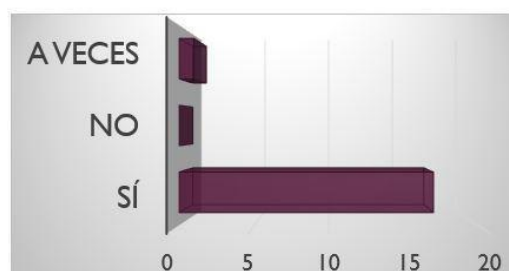


Figura 4. Resultados obtenidos en 2 preguntas de la encuesta de satisfacción.

Discusión y conclusiones

A lo largo de estos últimos años, nuestro equipo de innovación educativa INNOVAMBIENTAL ha podido ir evaluando los resultados obtenidos con el fin de mejorar y actualizar constantemente el entorno enseñanza-aprendizaje.

En convocatorias pasadas ya se puso de manifiesto sobre la necesidad de la inclusión de las competencias digitales en el desarrollo de las asignaturas del Máster de Formación del Profesorado y su aplicación en las prácticas docentes curriculares realizadas en los centros de Secundaria y Bachillerato. En el presente curso académico se ha vuelto a constatar este hecho, lo que supone la implementación del desarrollo de MDDi en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas educativos no universitarios.

En referencia al objetivo general que se perseguía en esta investigación hemos comprobado cómo del curso académico 2014/2015 al 2015/2016 ha aumentado el número de Apps elegidas por el alumnado de 16 a 22 (Figura 5), lo que denota un mayor grado de precisión y destreza, a la hora de seleccionar la App idónea que mejor se adapta a las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se le plantea al alumno como futuro docente. En la gráfica se muestran las Apps y herramientas digitales elegidas por los grupos que han obtenido un grado de aceptación igual o superior al 40%.

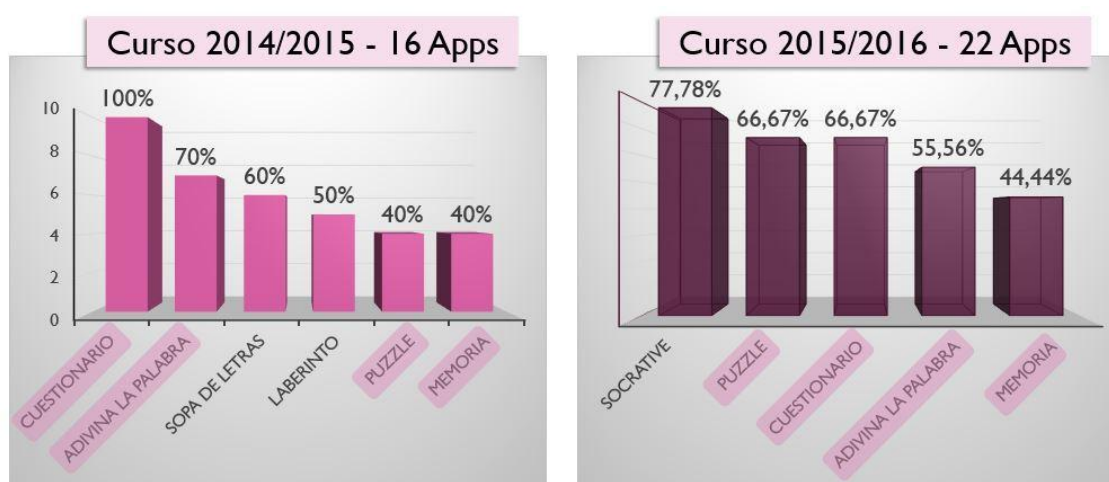


Figura 5. Apps elegidas por los grupos en los cursos 2014/2015 y 2015/2016.

Los resultados estadísticos derivados de la encuesta de satisfacción revelan que se ha alcanzado un alto grado de éxito ($8,40 \pm 0,95$ sobre 10, siendo 10 excelente, y $15,78 \pm 1,56$ sobre 18 casos favorables) en el que el alumnado, en líneas generales, considera el curso provechoso.

Por último, cabe señalar el éxito del trabajo colaborativo llevado a cabo en el aula que ha propiciado un ambiente crítico y enriquecedor; la posibilidad que se les ha abierto a los alumnos para poder innovar en cualquier asignatura que vayan a impartir una vez rota la

brecha tecnológica que han superado; y el grado de satisfacción alcanzado que ha quedado patente en las observaciones recogidas en la encuesta de satisfacción, de entre las que destacamos un pequeño ejemplo (Figura 6).

Me ha gustado mucho esta asignatura en la que he aprendido mucho y sobretodo la **oportunidad** que se nos brinda con trabajar con un dispositivo poco usual como es el equipo **MAC**.

TIC

FUTURO

Las horas se me iban volando tanto cuando nos explicaban los contenidos tanto cuando estábamos trabajando. Me pareció totalmente favorecedor conocer nuevas aplicaciones y trabajar con el ibook, además **lo voy a usar** en mis futuras clases. Gracias

Figura 6. Detalle de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.

Referencias bibliográficas

- Albion, P.R. (2008). Web 2.0 in teacher education: two imperatives for action. *Computers in the Schools*, 25 (3/4), 181-198.
- Carvalho, L., & Morais, E. (2011). Aprender com as TIC. In *Actas da Conferencia Ibérica em inovação na Educação com TIC* (pp. 453-454). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Coutinho, C. P. (2005). *Construtivismo e investigação em hipermédia: aspectos teóricos e metodológicos, expetativas e resultados*. Braga: Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Harris, J., Mishra, P., y M.J. Koehler (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416.
- Koehler, M. J. El concepto de TPACK, recuperado el 2 de septiembre de 2014 <http://www.tpack.org>
- Koehler, M.J., Mishra, P., Bouck, E.C., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T.S., y Wolf, L.G. (2011). Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Sciences*, 6(2), 146–163.
- Learning Technology Standards Committee (2002). *IEEE Standard for Learning Object Metadata. IEEE Standard 1484.12.1*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 2002.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38 (1), 9-24.
- Margulis, L., y D. Sagan (1995). *Microcosmos: Cuatro mil millones de años de evolución desde nuestros ancestros microbianos*. Lewis Thomas, Ricard Guerrero (trad.) (2ª ed. edición). Tusquets Editores. pp. 317
- Martín Osorio, VE., Soto-Martín, O., Escarabajal, A. y Soto Martín, J. (2013). Material Didáctico Digital en formato de libro de texto interactivo. En MJ. Cuellar & J. O'Dwyer (coord.) 2013. *Innovación en las enseñanzas universitarias: experiencias presentadas en las III Jornadas de Innovación Educativa de la ULL* (pp. 184-195). Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.

Mishra, P., y M.J. Koehler (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Ponte, J. P. (2002). As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos de Formação de Professores, Nº 4, pp. 19-26). Porto: Porto Editora.

Soto Martín, O. y V. E. Martín Osorio (2015). De las TIC a las TAC en la formación de formadores. In O'Dwyer (coord.) 2015. *Innovación en la enseñanzas universitarias: experiencias presentadas en las V Jornadas de Innovación Educativa de la ULL*: 497-513.

Soto Martín, Martín Osorio y De la Rosa 2016. Materiales Didácticos Digitales a través del trabajo colaborativo. In Vega & O'Dwyer (Coord.) 2016. *Innovación docente para convencidos. VI Jornadas de Innovación educativa de la Universidad de La Laguna*: 343-350.

Tonucci, F. (2014) <http://www.lanacion.com.ar/m1/1085047-la-mision-principal-de-la-escuela-ya-no-es-ensenar-cosas> recuperado el 2 de septiembre de 2014.

Zamora R., M. R. (2010). La aplicación de metodologías activas para la enseñanza de las ciencias jurídicas a estudiantes de primer curso. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*.1, pp. 95-106.