

CAPÍTULO 3

TAG2LEARN: UNA HERRAMIENTA PARA LA INTEGRACIÓN DE REDES SOCIALES Y PLATAFORMAS DE TELEDOCENCIA

Emilio Peña Martínez; Fracesc M. Esteve-Mon

Introducción

No cabe duda de que la llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al sector educativo viene enmarcada por una situación de cambios (Cabero et al., 2003) y de que además estas juegan un papel decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debido a esto, las universidades han tenido que abrir sus puertas a nuevas metodologías que permitan el desarrollo de competencias profesionales y potencien el trabajo colaborativo. En este sentido, los entornos virtuales que ofrecen las redes sociales, que se han convertido en un auténtico fenómeno de masas (Flores, 2009), nos ofrecen las herramientas y mecanismos necesarios para desempeñar dichas competencias. Y aunque las instituciones educativas ofrecen plataformas de teledocencia los estudiantes se coordinan, cada vez en mayor medida, mediante herramientas externas como las redes sociales (Dans, 2009) perdiéndose así el control de la información generada y con ello dificultando, en gran medida, el proceso de evaluación de las acciones formativas.

Este trabajo describe el proceso que se ha seguido para el de diseño, desarrollo y evaluación de una herramienta, Tag2Learn, que permite el análisis de redes sociales y la su integración con plataformas de teledocencia.

Plataformas LMS y SNS

Las plataformas de teledocencia (*learning management systems*, o LMS) son infraestructuras para la gestión de cursos online. Las instituciones universitarias ponen a disposición de estudiantes y docentes plataformas LMS como Moodle o Blackboard, con un número determinado de herramientas que permiten desarrollar actividades de enseñanza aprendizaje de manera virtual (Area, 2001; Cabero y Llorente, 2005; de Benito y Salinas, 2008; Salinas, 2005).

Por otro lado las plataformas de comunidades virtuales, comúnmente conocidas como sitios de redes sociales (*social network sites*, o SNS), son servicios web que permiten poner en contacto a personas con intereses comunes y les ofrecen numerosas y diferentes herramientas, entre las cuales se suelen incluir grupos, mensajería privada, mensajes públicos, etc. (de Haro, 2009). Dado que el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) establece una tendencia hacia una enseñanza más práctica, fomentando métodos de aprendizaje más autónomos y colaborativos (Esteve, 2009), esto sitúa a los SNS como “herramientas de mejora de la praxis docente” (Fondevila et al. 2012).

Tanto las plataformas LMS de universidades, para el aprendizaje formal, como los SNS, más relacionadas con el aprendizaje informal, son herramientas que estudiantes y docentes utilizan como parte de sus entornos personales de aprendizaje o PLE (Salinas, 2013). Los PLE, del inglés *Personal Learning Environments*, se configuran como un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza para aprender a lo largo de su vida (Castaneda y Adell, 2013; de Benito et al., 2013; Esteve y Gisbert, 2011; Salinas, 2008). Si bien, en un principio plataformas LMS y SNS funcionan de manera independiente, existen, como veremos en el siguiente punto, posibilidades de integrarlas.

Integración

La denominada Web 2.0 no solo ha supuesto una revolución a nivel tecnológico sino que además ha facilitado a los usuarios de internet la capacidad de crear información de manera descentralizada sin apenas necesitar conocimientos informáticos. Iniciativas como el estándar RSS (documento en lenguaje XML que se proporciona en la mayoría de páginas web y que contiene un resumen de lo publicado) surgen para centralizar los intereses informativos de los usuarios que a través de una sola aplicación, lector RSS, pueden consultar y organizar las novedades de varios sitios web (O'Reilly, 2007). Los SNS no hacen uso de este estándar, en cambio ofrecen a desarrolladores ciertos componentes software, denominados Web APIs, que permiten interactuar con los datos que albergan. Los Web APIs no siguen ningún tipo de estándar, por lo que cada SNS ofrece documentación oficial donde se encuentran los pormenores de su funcionamiento (Lara, Corella y Castells, 2006).

Existen otros métodos como el etiquetado de información (a través del uso del *#hashtag*) de usuarios (a través del *@*) o de datos de localización que los usuarios pueden utilizar de manera consciente cuando publican contenidos en los SNS (O'Reill y Battelle, 2009). Estos métodos de etiquetado de información junto a las Web APIs de los SNS se puede utilizar para crear herramientas que analicen, clasifiquen, identifiquen y geolocalicen las publicaciones de los usuarios. Así, por ejemplo, un equipo de la Universidad de Stanford realizó un estudio sobre el estado de ánimo de usuarios en el SNS Twitter, analizando las publicaciones de manera automática a través de una aplicación que hacía uso de la Web API del SNS (Go y Huang, 2009).

Las plataformas LMS integran Web Services, herramientas similares a los Web APIs de los SNS pero estandarizados y respaldados por organizaciones. Entre estos Web Services destaca el estándar LTI, del inglés *learning tool interoperability*, de IMS Consortium ya que se incluye de per se en la mayoría de plataformas LMS (Blackboard, Moodle, Sakai, Canvas, etc.) utilizadas actualmente en universidades españolas (Prendes, 2009). Siguiendo las directrices marcadas por el estándar LTI los

desarrolladores pueden crear herramientas que sean compatibles con diferentes plataformas LMS. Una herramienta y una plataforma LMS tienen que compartir una *key*, que sirve como identificador del LMS, y un *pass*, como clave de cifrado de la conexión, para poder establecer una conexión LTI (IMS, 2005) tal y como se ilustra en la fig. 1.

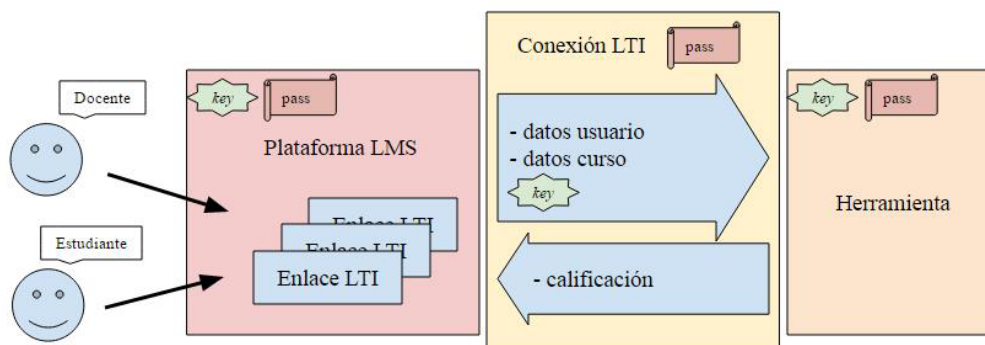


Fig. 1. Esquema conexión LTI. Fuente: elaboración propia con base en (IMS, 2005).

Orduña et al. (2013) plantean una integración de plataformas LMS con los Laboratorios Virtuales del MIT (<http://ilab.mit.edu/>) utilizando LTI. Esto permitiría a las instituciones, con plataformas LMS compatibles con LTI, solicitar acceso a los laboratorios del MIT y crear enlaces directos para interactuar con ellos desde sus cursos virtuales.

Por tanto, dado que tanto las plataformas LMS como los SNS disponen de mecanismos para interoperar, sería factible crear una herramienta que filtre y capture información de los SNS, aprovechando las Webs APIs, y la ponga a disposición de usuarios de un LMS a través de un acceso LTI dentro de un curso virtual.

Middleware Tag2Learn

Para integrar diferentes plataformas LMS y diferentes SNS se hace necesaria una plataforma que haga de intermediaria, lo que se denomina un middleware. Aunque el término middleware carece de una definición clara, ya que se trata de un tecnicismo utilizado en conversaciones sobre ingeniería del software, podemos resumirlo como un software que conecta dos o más aplicaciones separadas a través de redes como Internet (EBU, 2005). Así, la herramienta Tag2Learn la definimos como un middleware que hace de interlocutor entre plataformas LMS, utilizando el estándar LTI, y diferentes SNS, utilizando las Web APIs correspondientes, y que hace uso de una base de datos para almacenar la información capturada de los SNS tal y como muestra la fig. 2.

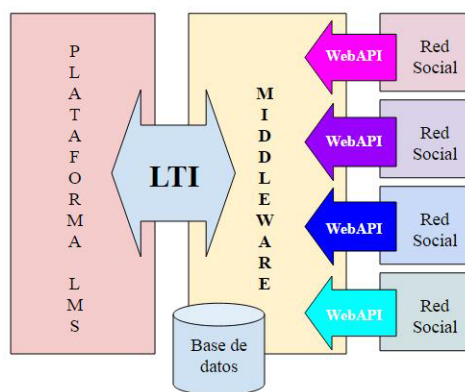


Fig. 2. Esquema comunicación Middleware. Fuente: elaboración propia.

La herramienta Tag2Learn, cuyo nombre proviene de etiquetar (tag) para aprender (learn) es un middleware instalado en un servidor independiente que ha sido conectado a la plataforma LMS de la Universidad Rovira i Virgili (Moodle) y a la de la Universidad de Almería (Blackboard) a través del protocolo LTI con el objetivo de promover y facilitar el desarrollo de actividades académicas utilizando SNS. La integración ha sido posible ya que (1) ambas plataformas LMS son compatibles y tienen habilitada la funcionalidad LTI y (2) tanto Tag2Learn como las dos plataformas LMS comparten los datos necesarios para realizar una conexión LTI (url, key y pass). Gracias a esto, los docentes de ambas universidades pueden agregar enlaces independientes a Tag2Learn, como un recurso más, dentro de sus cursos virtuales. La primera vez que un usuario accede a un enlace a Tag2Learn creado dentro de un curso del LMS configura (1) si es docente el #hashtag que Tag2Learn va a utilizar para identificar las publicaciones en las SNS que corresponden a la actividad y (2) los identificadores de usuario de sus cuentas en las diferentes SNS a través de las cuales desea participar para que Tag2Learn pueda asignar la propiedad de las publicaciones que captura a un usuario del LMS.

Estructura de una actividad Tag2Learn

El entorno web que ofrece Tag2Learn, que a continuación vamos a explicar con más detalle, tiene un menú principal que permite navegar por las diferentes pantallas de cada actividad, compuestas por dos apartados, resumen y participación y uno más, solo disponible para docentes, evaluación específico para calificar la actividad de los estudiantes:

Resumen

Es el primer apartado que se muestra a los usuarios una vez se ha configurado la actividad Tag2Learn (ver Fig. 3). En él, se muestra información cuantitativa que resume el estado de la actividad: número total de aportaciones, número de participantes, etc; gráficas informativas, con el total de participaciones por día y por tipo de red social; y una bandeja de entrada de mensajes personales enviados por el docente a los estudiantes con feedback de su actividad.

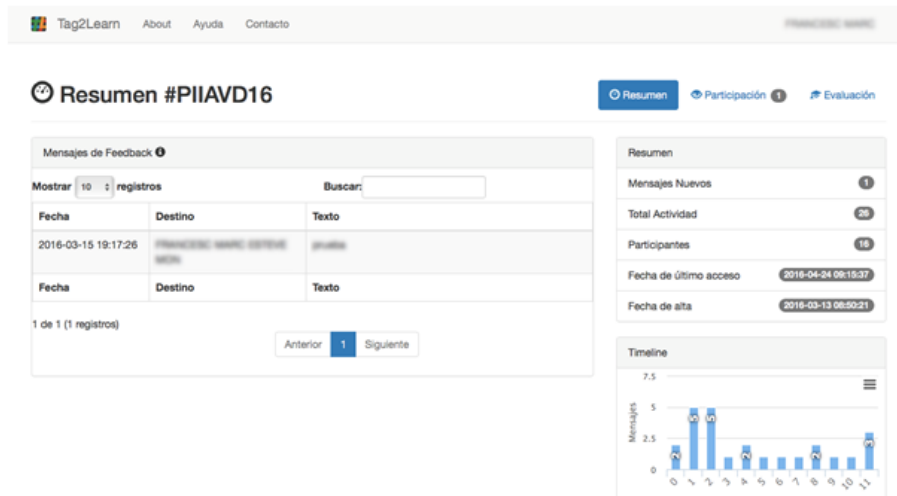


Fig. 3. Tag2Learn – Resumen.

Participación

Muestra una tabla donde aparecen todas las publicaciones realizadas en los diferentes SNS utilizando el #hashtag configurado para la actividad, un menú lateral con el listado de usuarios de la plataforma LMS que participan en la actividad y un menú superior con diferentes filtros (ver Fig. 4).

La tabla de participación muestra las publicaciones ordenadas cronológicamente de manera descendente y paginada. Por cada publicación se muestra la imagen de perfil del usuario en la SNS, un icono identificador de la SNS, la fecha y el texto de la publicación y enlaces para consultar la geolocalización o el recurso multimedia adjunto (imagen o vídeo) en caso de que existan. El docente además puede enviar feedback y ocultar publicaciones de la tabla.

En el listado de usuarios se muestra el nombre, apellidos y el total de aportaciones realizadas que pueden ser filtradas de la tabla de participación al pulsar sobre cada uno de ellos.

El menú superior permite filtrar las aportaciones de la tabla de participación por tipo de red social, tipo de recurso multimedia adjunto (imagen o vídeo) o geolocalización, mostrar publicaciones visibles u ocultas (solo para docentes); publicaciones internas, realizadas sólo por usuarios de la plataforma LMS, o externas, de cualquier otro usuario de los SNS que haya utilizado el #hashtag.

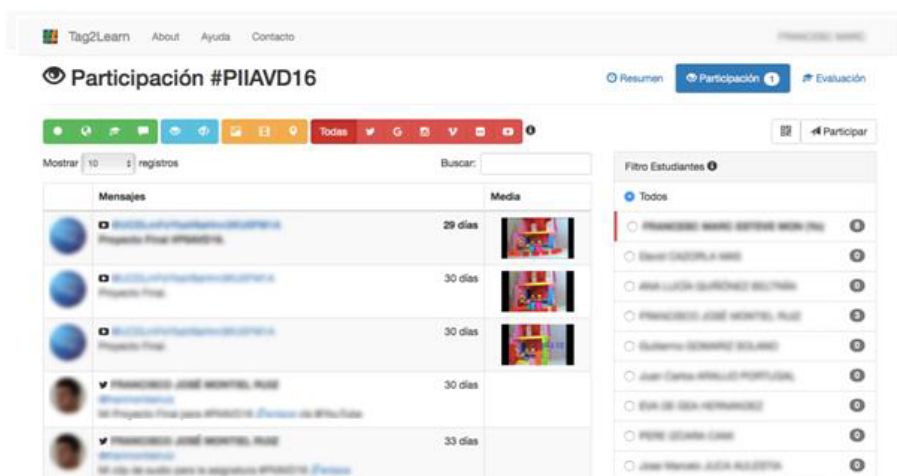


Fig. 4. Tag2Learn - Participación.

Evaluación

Este último apartado, sólo disponible para usuarios con rol docente, muestra una tabla con los estudiantes de la plataforma LMS, que han participado en la actividad, con datos cuantitativos como la suma total de aportaciones o por cada uno de los SNS. Por cada estudiante hay cuadro de texto para introducir una calificación numérica que se envía de vuelta a la plataforma LMS utilizando el protocolo LTI e integra con el cuaderno de calificaciones del estudiante (ver Fig. 5).

Id	Nombre	Apellidos	Mail	Total	T	G	V	R	Fecha de Alta	Calificación	
12	FRANCISCO	RAMOS	francisco.ramos@unizar.es	8	7	0	1	0	0	2016-03-13 08:50:21	0 Guardar
15	David	CASTILLA	david.castilla@unizar.es	0	0	0	0	0	0	2016-03-16 16:55:04	0 Guardar
16	ANA	LUZÓN	ana.luzon@unizar.es	0	0	0	0	0	0	2016-03-16 17:15:45	0 Guardar
17	FRANCISCO	JOSÉ	francisco.jose@unizar.es	3	3	0	0	0	0	2016-03-16 17:16:54	0 Guardar
18	Gustavo	GUERRA	gustavo.guerra@unizar.es	0	0	0	0	0	0	2016-03-17 10:01:20	0 Guardar
19	Juan Carlos	ARANDA	juan@unizar.es	0	0	0	0	0	0	2016-03-17 13:12:55	0 Guardar

Fig. 5. Tag2Learn - Evaluación.

Estructura de una actividad Tag2Learn

Este proyecto ha sido creado con una metodología participativa e intervencionista DBR (Design Based Research) de carácter iterativo que viene a conectar investigaciones de la didáctica y la pedagogía con problemas reales y, desde una orientación hacia la utilidad práctica, buscar una solución para la mejora de la práctica educativa (Romero-Ariza, 2014).

El proceso podría resumirse en una fase inicial de investigación preliminar en la cual se realiza un estado del arte y un análisis de necesidades. A esta fase le sigue el desarrollo y pilotaje de la aplicación llevada a cabo en dos ciclos de refinado (ver Fig. 6) hasta alcanzar los objetivos perseguidos siguiendo la base de Plomp (2013, p. 17).

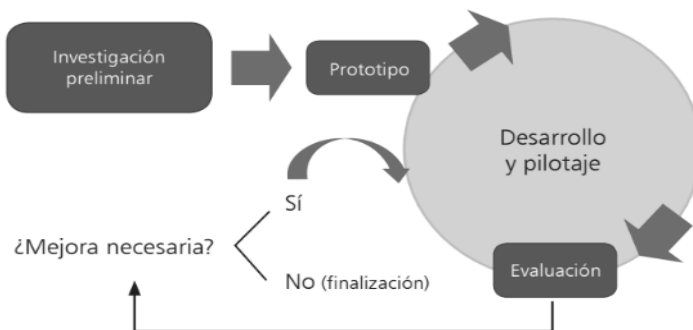


Fig. 6. Ciclo de refinado (Romero-Ariza, 2014).

Partiendo de la detección de la situación problemática, las fases de investigación y desarrollo suponen una continua reflexión y análisis buscando la mejora de la aplicación. Tras cada ciclo, se evalúan los resultados, a través de la opinión de expertos, cuyos aportes se intenta reflejar en el siguiente ciclo. En la siguiente tabla (ver Tabla 1), se ilustran cada una de las fases del proyecto:

Tabla 1. Fases del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Fases	Toma de datos	
Investigación preliminar	Estado del arte	
	Análisis de necesidades	
Desarrollo y pilotaje	Ciclo 1: diagramas de flujo y wireframes de la aplicación	Entrevistas con los expertos
	Ciclo 2: desarrollo de una beta de la aplicación	En proceso
Evaluación	Desarrollo de informe de evaluación de la experiencia	

En el análisis de necesidades se realizó un estudio de los diferentes SNS y LMS más utilizadas, las especificaciones de estándares de interoperabilidad de plataformas LMS, así como las documentaciones para desarrolladores de cada Web API de SNS con el fin de (1) conocer patrones de uso de los usuarios de SNS, (2) identificar las diferentes plataformas LMS utilizadas en universidades españolas y sus estándares de interoperabilidad y (3) establecer las reglas que permitieran la creación de los diferentes conectores para obtener las publicaciones, y sus metadatos, de los SNS.

Para la evaluación del primer ciclo se contó con la colaboración de cinco docentes universitarios expertos en el uso de tecnologías educativas. Se realizó una entrevista abierta donde se mostraron maquetas (*wireframes*) de las diferentes pantallas y diagramas de flujo de la aplicación Tag2Learn. Se les preguntó acerca de la relevancia del tema y la consistencia del proyecto (Plomp y Nieveen, 2009). Estas entrevistas se registraron, transcribieron, codificaron y analizaron de manera

cualitativa, y se presentan a continuación en formato relato junto con algunas frases literales, lo cual ayuda a ilustrar y comprender su significado (Rodríguez, Flores y García. 1999).

Resultados

De las entrevistas abiertas realizadas se han obtenido puntos de vista similares con respecto a las plataformas LMS. Muchos de ellos están de acuerdo en que son plataformas necesarias y que ofrecen herramientas básicas para poder interactuar con los estudiantes aunque declaran que no siempre es fácil y requiere mucho tiempo motivarlos.

“tengo falta de tiempo para fomentar el uso de otras herramientas”

“siempre que he utilizado los foros he tenido mucho éxito pero me ha llevado mucho trabajo”

“Cuando un estudiante ve que un profesor fomenta el uso de las herramientas y que además lo sigue y proporciona feedback, los estudiantes si participan”

Referente a los SNS, todos están de acuerdo en que, en mayor o menor medida, sus estudiantes hace uso de ellos y que estos ofrecen las mismas herramientas que las plataformas LMS pero en entornos abiertos, que facilitan la interacción otras personas y contenidos complementarios.

“La redes sociales son el entorno natural de los estudiantes, donde ellos se comunican, las utilizan como parte de su PLE”

“Las plataformas de teledocencia son un espacio cerrado las redes sociales son un espacio abierto”

“twitter es una herramienta que te da acceso al pensamiento instantáneo de gente interesante”

Algunos entrevistados incluso realizan actividades a través de SNS que aporta a los estudiantes una visión más profesional y de servicio a la sociedad:

“Los estudiantes no ven los problemas más allá de los libros de texto, necesitan comunicar con la sociedad para saber lo que necesita. Las redes sociales son una ventana a la calle, una ventana a lo que se está haciendo”

“Los estudiantes tenían que desarrollar una campaña de sensibilización ... a través de una página de facebook”

“Veo interesante que los trabajos realizados por los estudiantes puedan estar disponibles de manera pública y esto no se lo ofrece la plataforma de enseñanza virtual”

Y aunque valoran mucho los SNS como herramienta para trabajar con los estudiantes, indican que la evaluación de la actividad que se realiza fuera de los LMS no es sencilla:

“Mis estudiantes tienen que entregar un informe de lo que han hecho porque no puedo controlar todo lo que hacen fuera de la plataforma LMS”

“Lo ideal sería que lo compartieran su trabajo en las redes pero no tengo tiempo para comprobar todo eso, solo les paso un pequeño informe donde indican cómo han conseguido la información”

“Es uno de los retos que tenemos los docentes, cómo evaluamos las competencias que se adquieren a través del uso de las redes sociales”

Y recalcan la importancia de evaluar y guiar a los estudiantes de manera continua independientemente de la plataforma en la que se trabaje:

“Si se abre un canal de comunicación donde no hay ninguna aportación por parte del profesor... los estudiantes dejan de utilizarlo”

“Los estudiantes participan pero hay que dar pié al debate, no vale abrir un foro del tema 1 y ya“

“Lo fundamental es que los estudiantes tengan un feedback”

“hay que considerar la evaluación continua, que tenga una función formativa y al final evaluar el logro de todas las competencias”

Por último, las impresiones de los entrevistados tras mostrarles los wireframes de las páginas y los procesos de la herramienta Tag2Learn son positivas y todos los entrevistados se ofrecieron a probarla:

“Esto es justo lo que hago yo de manera artesanal”

“Podría desarrollar una asignatura entera a través de esta herramienta”

“El hecho de monitorizar todo el trabajo y mostrarlo dentro del curso es muy interesante”

“Quizás a profesores que no hacen uso de las redes sociales, al ver ahora todo integrado les llame más la atención”

“Es una herramienta que puede facilitar que una actividad propuesta por el profesor se realice en las redes sociales que sean (en las que se encuentren más cómodos los estudiantes) además facilita la tarea de evaluación. Cualquier herramienta que facilite esto es estupenda, especialmente para mí que no soy usuaria de redes sociales”

Se obtuvieron también comentarios sobre posibles cambios o puntos a mejorar de la herramienta.

(1) Se aconseja informar claramente a los estudiantes en todo momento de todos los aspectos relacionados con la privacidad. Este punto tan importante se ha tratado de solucionar, en el segundo ciclo, integrando una pantalla que se muestra a los usuarios la primera vez que acceden a la herramienta, informando del proceso y solicitando su consentimiento para realizar la conexión LTI a la herramienta externa Tag2Learn. (2) Varios de los entrevistados hacen hincapié en implementar una evaluación no solo final sino, de manera continua. En el segundo ciclo se agregó un módulo de mensajería a través del cual los docentes pueden enviar mensajes privados con feedback, de manera continua y asociado a los contenidos publicados por los estudiantes. (3) Se transmitió también la inquietud referente a la estabilidad de la herramienta y la accesibilidad, esto último se ha sido

comprobado con éxito realizando pruebas validadas por W3C en el segundo ciclo de desarrollo. (4) Igualmente se tendrá en cuenta en futuros ciclos la propuesta de integrar alguna funcionalidad que permita a los estudiantes valorar la experiencia.

Los resultados obtenidos en este trabajo son (1) un prototipo funcional de herramienta que permite gestionar y evaluar de manera continua y formativa el trabajo realizado por estudiantes en los SNS Twitter, Google Plus, Instagram, Flickr, Vine y Youtube a través de plataformas LMS compatibles con el protocolo LTI. La herramienta ha sido probada con las plataformas LMS, Moodle y Blackboard, y actualmente en un piloto con estudiantes de una asignatura de máster de la Universidad Rovira i Virgili; y (2) principios de diseño que pueden aplicarse en investigaciones similares que permitan entre otros: ampliar el número de SNS compatibles con la herramienta; establecer procedimientos de uso de la herramienta a través de metodologías educativas innovadoras que hagan uso de los SNS; estudiar y analizar la repercusión del uso de la herramienta Tag2Learn en procesos de enseñanza aprendizaje.

Conclusiones

El escalón de infraestructura tecnológica está superado y las plataformas LMS universitarias han crecido y se han consolidado como representación necesaria en Internet de nuestras instituciones educativas, pero también se les está demandando abrir las puertas a nuevas funcionalidades que no tienen por qué ser transversales y donde los estudiantes adquieran más protagonismo. Integraciones que nos ayuden a crear espacios más flexibles y permeables a los contenidos y a las conexiones personales que nos ofrecen los SRS. Tenemos las herramientas, tenemos las metodologías y el respaldo de los investigadores, nos falta dar el paso y analizar cuáles son los resultados.

Bibliografía

- Area, M. (2001). *Los campus virtuales universitarios en España. Análisis del estado actual*. In Comunicación presentada al II Congreso Europeo sobre Tecnología de la Información en la Educación y la Ciudadanía: Una visión crítica, organizado por la Universitat de Barcelona, Barcelona (España).
- Cabero, J. y Llorente, M. (2005): *Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación*, en Revista electrónica *Alternativas de Educación y Comunicación*. Disponible en <http://www.ealternativas.edu.ar/>
- Cabero, J., Castaño, C., Cebreiro, B., Gisbert, G., Martínez, F., Morales, J., et al. (2003). *Las Nuevas Tecnologías en la Actividad Universitaria*. Disponible en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n20/n20art/art2008.htm>
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil. Disponible en <http://www.um.es/ple/libro/>

- Dans, E. (2009). *Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura*. Disponible en <http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/view/v6n1-dans/v6n1-dans>
- De Benito, B. y Salinas, J. (2008). *Los entornos tecnológicos en la universidad*. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (32), 83-100.
- De Benito, B., Mesquida, A., Carrió, A., Juarros, V., García, J. y Ibáñez, J. (2013). *Agregación, filtrado y curación para la actualización docente*. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (42), 157-169. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4223752>
- De Haro, J. (2009). *Las redes sociales aplicadas a la práctica docente*. Didáctica Innovación y Multimedia. N.º 13. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/dim/article/view/138928/189972>
- EBU project group (2005). *Supplement to the Middleware Report*. Disponible en <https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3300s.pdf>
- Esteve, F. (2009). *Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0*. La cuestión universitaria, 5, 59-68. Disponible en http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/LRSPFDzlb.pdf
- Esteve, F. y Gisbert, M. (2011). *El nuevo paradigma de aprendizaje y nuevas tecnologías*. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 9(3), 55-73. Disponible en <http://redu.net/redu/index.php/REDU/article/view/301>
- Fiore, S., D'Anca, A., alazzo, C., Foster, I., Williams, D., Aloisio, G. (2013). Ophidia: Toward Big Data Analytics for eScience, *Procedia Computer Science*, Vol. 18, pp. 2376-2385.
- Flores, J. (2009). Nuevos modelos de comunicación, perfiles y tendencias en las redes sociales. *Comunicar*, 33; 73-81.
- Fondevila, J., Carreras, M. y del Olmo, J. (2012). Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la elección de universidad: el caso de internet y las redes sociales. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (39). Disponible en <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/378>
- Go, A., Bhayani, R. y Huang, L. (2009). Twitter sentiment classification using distant supervision. *CS224N Project Report, Stanford*, 1, 12. Disponible en http://s3.eddieoz.com/docs/sentiment_analysis/Twitter_Sentiment_Classification_using_Distant_Supervision.pdf
- IMS Global Learning Consortium, Inc. (2005). *IMS Global Learning Tools Interoperability® Implementation Guide*. Disponible en <https://www.imsglobal.org/specs/ltiv1p2/implementation-guide>
- Orduña, P., Botero, S., Hock, N., Sancristobal, E., Emaldi, M. et al. (2013). *Generic integration of remote laboratories in learning and content management systems through federation protocols*. Disponible en http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6685057
- O'Reilly, Tim. (2007). What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *Communications & Strategies*, No. 1, p. 17. Disponible en <http://ssrn.com/abstract=1008839>
- O'Reilly, T., y Battelle, J. (2009). *Web squared: Web 2.0 five years on*. O'Reilly Media, Inc.
- Plomp, T. y Nieveen, N. (2009). *An introduction to educational design research*. Enschede: Netherlands Institute for curriculum development.
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. En T. Plomp & N. Nieveen (eds.). *Educational Design Research*. Enschede: SLO.
- Prendes, M. (Dir.) (2009). Plataformas de Campus Virtual de software Libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas. *Informe del Proyecto EA-2008-0257 de la*

- Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.* Disponible en <http://www.um.es/campusvirtuales/informe.html>
- Lara, R., Corella, M. y Castells, P. *A Flexible Model for Web Service Discovery.* 1st International Workshop on Semantic Matchmaking and Resource Retrieval: Issues and Perspectives (SMR 2006) at the 32nd International Conference on Very Large Data Bases (VLDB 2006). Seoul, Korea, September 2006. Disponible en <http://ir.ii.uam.es/~rlara/publications/LaraCorellaCastellsFlexibleDiscovery.pdf>
- Rodríguez, G., Flores, García, E. (1999) *Metodología de la investigación cualitativa.* Aljibe. Málaga.
- Romero-Ariza, M. (2014). Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176. . Disponible en <http://www.redalyc.org/html/2810/281032883012/>
- Salinas, J. (2005). *La gestión de los entornos virtuales de formación.* En: Seminario Internacional: La Calidad de la Formación en Red en el Espacio Europeo de Educación Superior. Disponible en http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/gestioEVEA_0.pdf
- Salinas, J. (2008). *Algunas perspectivas de los entornos personales de aprendizaje.* TICEMUR Jornadas Nacionales de TIC en la educación. Lorca, Murcia. Disponible en <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/TICEMUR08salinas.pdf>
- Salinas, J. (2013). Enseñanza Flexible y Aprendizaje Abierto, Fundamentos clave de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 53-70). Alcoy: Marfil.
- Soto, C., Senra, A., Neira, M. (2009). *Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles.* Universidad de las Islas Baleares, Grupo de Tecnología Educativa, Departamento de Ciencias de la Educación. Disponible en http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec29/articulos_n29_pdf/5Edutec-E_Ferro-Martinez-Otero_n29.pdf