

# DetECCIÓN de aprendizaje no formal e informal en Comunidades de Aprendizaje soportadas por Redes Sociales en el contexto de un MOOC Cooperativo

Juan Cruz-Benito

Grupo de Investigación GRIAL  
Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca  
Salamanca, España  
[juancb@usal.es](mailto:juancb@usal.es)

Oriol Borrás-Gené

Gabinete de Tele-Educación (GATE)  
Universidad Politécnica de Madrid  
Madrid, España  
[oriol.borras@upm.es](mailto:oriol.borras@upm.es)

Francisco J. García-Peñalvo

Grupo de Investigación GRIAL  
Departamento de Informática y  
Automática  
Universidad de Salamanca  
Salamanca, España  
[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)

Ángel Fidalgo Blanco

Universidad Politécnica de  
Madrid  
Madrid, España  
[afidalgo@dmami.upm.es](mailto:afidalgo@dmami.upm.es)

Roberto Therón

Departamento de Informática y  
Automática  
Universidad de Salamanca  
Salamanca, España  
[theron@usal.es](mailto:theron@usal.es)

Resumen—Este artículo recupera información y realiza análisis básicos sobre la participación de usuarios de entornos MOOC cooperativos en Comunidades de Aprendizaje soportadas por entornos hipermedia externos como las redes sociales. Para realizar este estudio, se ha analizado la interacción de los usuarios de un curso de la plataforma iMOOC que implementa cursos MOOC basándose en conceptos como el conectivismo, el aprendizaje colaborativo, la gamificación, o la adaptatividad, entre otros. Concretamente, en este estudio se trata de obtener información sobre las conversaciones que se desarrollan en comunidades de aprendizaje dentro de las redes sociales Google+ y Twitter de forma paralela a la plataforma iMOOC, de modo que a través de esta información sea posible establecer los tipos de aprendizaje que se produce en ellas (aprendizaje no formal e informal), así como realizar una estimación de cómo la interacción de los usuarios con los contenidos etiquetados en ellas les permite seguir conversaciones ya existentes o crear nuevas que les permitan ampliar o reforzar los contenidos que se tratan en el curso del MOOC.

Palabras Clave—MOOC, iMOOC, Twitter, Google+, Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Informal, Aprendizaje No Formal, eLearning

## I. INTRODUCCIÓN

La aparición de Internet y el concepto de *eLearning* han modificado radicalmente el modo en el que los humanos aprendemos e interaccionamos con el conocimiento [1-4]. Concretamente, este cambio ha sufrido un acusado proceso de aceleración con la aparición de nuevas teorías, metodologías, herramientas y sistemas diseñados e implementados para aprovechar más y mejor el medio *online* para facilitar la adquisición de conocimiento y aprendizaje por parte de los discentes interesados, sin importar edad, sexo u otras condiciones personales [5]. Especialmente en boga están en la actualidad los MOOC (*Massive Online Open Courses*) [6]. Estos entornos de aprendizaje ponen a disposición de multitud de usuarios (miles en muchos casos) clases virtuales a modo de

contenedores de conocimiento que proporcionan de forma abierta [7, 8] recursos de aprendizaje para todos aquellos usuarios matriculados en el curso, así como métodos y sistemas para reforzar esa adquisición de conocimiento desde distintos de vista [9].

Por otra parte, además de la revolución que ha supuesto el *eLearning* dentro del ámbito del aprendizaje, es necesario destacar que el aprendizaje actualmente no se concibe desde el clásico punto de vista formal. De acuerdo con la literatura [10-13], actualmente, se pueden distinguir tres tipos de aprendizaje asociados al concepto del aprendizaje:

- Aprendizaje formal es “aquel que ocurre en entornos organizados y estructurados (en una institución educativa o en un entorno laboral) y está diseñado explícitamente como aprendizaje en términos de objetivos, tiempo y recursos. Típicamente desemboca en procesos de validación y certificación sobre el conocimiento adquirido”.
- Aprendizaje no formal es “aquel que está embebido en actividades planificadas sin estar explícitamente planteado como aprendizaje. A pesar de ello, ocasionalmente el aprendizaje no formal puede ser validado y conducir a certificaciones”.
- Aprendizaje informal es “aquel que resulta de actividades diarias relacionadas con el trabajo, la familia, o el ocio. Se trata de un aprendizaje no organizado ni estructurado en términos de objetivos, temporalización o soporte de estructuras típicas relacionadas con el aprendizaje”.

De forma paralela a los entornos puramente concebidos para el desarrollo del *eLearning*, desde hace unos años se entremezclan en estas tareas otras plataformas y sistemas horizontales que ligan su uso a conceptos como el *Informal Learning*, sirva como ejemplo de ello el uso de las redes sociales. Estas redes sociales soportan en multitud de ocasiones verdaderas comunidades de aprendizaje [14] donde se desarrollan conversaciones, se comparten contenidos en modo abierto, se establecen relaciones entre usuarios (de una forma horizontal en muchos casos), se produce interacción entre personas y entidades digitales, etc. Es decir, las redes sociales constituyen una verdadera *placa de Petri* donde los usuarios conforman sociedades digitales desarrollando estructuras de comunicación, patrones de consumo (en este caso información) y redes de usuarios de un modo amplio. Es en estas

redes sociales, en estas sociedades digitales, donde pueden confluír varios de los aspectos comentados previamente: el *eLearning* en un contexto no formal o informal, y también formal [15]. Como comentan diversos autores [16-18], las conversaciones informales y el contenido presente en redes sociales es, actualmente, una de las formas más exitosas de adquirir conocimiento extra y mejorar la experiencia de aprendizaje en cursos *online*. Por otra parte, ciertas conversaciones e interacciones que tienen lugar en redes sociales pueden ser consecuencia de la realización por parte de los usuarios de redes sociales de algún tipo de actividad de aprendizaje (*online* u *offline*) [19]. En este sentido, es posible citar la teoría del Conectivismo [20, 21], la cual promulga que el proceso de aprendizaje se enriquece mediante la conexión de estudiantes, docentes y recursos *online*, y a la que se le puede añadir que las redes sociales son un medio perfecto para mejorar esta conexión [22], de modo que se favorece así el afloramiento de verdaderas comunidades de aprendizaje y práctica conectadas [23].

El presente documento trata exactamente sobre estas últimas cuestiones, en él se plantea el estudio de las conversaciones informales, y la interacción de los alumnos de un curso de un MOOC con contenidos del propio MOOC tanto de una forma no formal como informal [24]. El curso MOOC usado para realizar el estudio se aloja en una plataforma MOOC desarrollada por la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Zaragoza y la Universidad Salamanca llamado iMOOC; se basa en el aprendizaje no formal e informal y cuenta con características de adaptatividad [25], gamificación [26], o aprendizaje colaborativo [27] entre otros. En la sección 2 (Materiales y Métodos) se proporciona una descripción más completa sobre el iMOOC. De este modo, el objetivo principal del artículo es estudiar las conversaciones e interacción de los usuarios con el contenido del MOOC o relacionado a éste en redes sociales como Google+ o Twitter, de modo que sea posible detectar qué tipo de aprendizaje se produce (no formal, informal, etc.) y cómo los usuarios utilizan recursos de etiquetado en dichas redes (*hashtags*) [28] como soporte al aprendizaje.

Este objetivo, así como el resto del contenido y conceptos relacionados se comentan en las siguientes secciones: Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### A. Materiales

#### 1) iMOOC

La plataforma iMOOC o *intelligent-MOOC* ([goo.gl/zIUOBo](http://goo.gl/zIUOBo)) dentro del cual, entre otras acciones, se incluye la creación de una plataforma de MOOCs basada en aprendizaje adaptativo e informal [13, 29-32]. Para alcanzar dicho objetivo el proyecto parte de la plataforma de *eLearning Moodle* (<http://goo.gl/Le9y9j>), en concreto la versión 2.6.5, aprovechando su gran versatilidad.

Este aprendizaje adaptado es posible gracias al uso de diferentes herramientas que ofrece la plataforma como son los condicionales, los grupos y agrupamientos que permiten crear y posteriormente escoger diferentes grupos asociándolos a los diferentes recursos del curso y que dan lugar a diferentes itinerarios educativos en función del: tipo de perfil del usuario, camino escogido según la temática o del progreso del estudiante dentro del curso y el nivel de conocimientos.

#### 2) Curso iMOOC “Redes sociales y enseñanza”

El 12 de Enero de 2015 se lanzó una primera demo de la plataforma iMOOC con el curso “Redes sociales y enseñanza”, versión especial del curso “Aplicación de las redes sociales a la enseñanza” desarrollado anteriormente en la plataforma MiriadaX (<http://goo.gl/bm5Bah>). Este curso parte del modelo cooperativo de Fidalgo et al. [33, 34] que recoge características de ambos los dos tipos de MOOC más estandarizados como son los xMOOC, con un enfoque más conductista y semejante a los cursos tradicionales *online* frente a los cMOOC cuyo enfoque es más conectivista [35] basado en redes sociales. Para explicar este modelo cooperativo se puede dividir el curso en una serie de capas, empezando por la capa “tecnológica” que incluye por un lado la plataforma MOOC que alberga el curso y, por otro, las plataformas sociales donde se dan las interacciones entre participantes y la generación de contenido por parte también de estos. A esta capa le sigue la “estrategia formativa” asociada con el propio diseño instruccional del curso y finalmente la capa “cooperativa” que representa la parte más conectivista del curso recogiendo los resultados y el contenido generado a partir de la cooperación entre el equipo docente y los participantes en el curso e integrándolo con éste. Es necesario añadir al modelo cooperativo

definido una cuarta capa para explicar el modelo *cooperativo-gamificado gcMOOC* en el que se basa el curso, esta capa es la denominada *de gamificación* [36], la cual interactúa con el resto de capas, fomentando la motivación de los participantes en el curso [36].

En cuanto al contenido del curso, este pretende durante un mes introducir al alumno en la web social, identificando el fenómeno de las redes sociales dentro de esta y las oportunidades que ofrecen dentro del campo de la enseñanza, más en concreto, en la generación de comunidades virtuales de aprendizaje. Por otro lado se profundiza en el uso de las redes sociales más extendidas como son Facebook, Twitter y Google+ para que el estudiante desarrolle las destrezas digitales necesarias a la hora de afrontar este tipo de tecnología, a la vez que se ofrece una serie de pautas para su aplicación en el aula. Finalmente se da una visión general de un total de otras 13 redes sociales aptas también para este uso docente, además de herramientas para una gestión más óptima. Como datos generales del seguimiento del curso y algunas métricas sobre los itinerarios y compleción del curso, a continuación se le ofrece al lector un resumen (Figura 1, Figura 2).

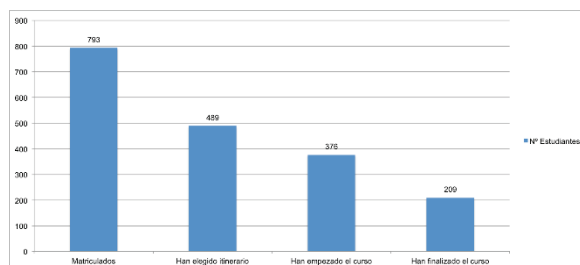


Figura 1. Distribución de estudiantes respecto a la matriculación, elección de itinerario a cursar (especializaciones dentro del contenido), iniciación y finalización del curso MOOC.

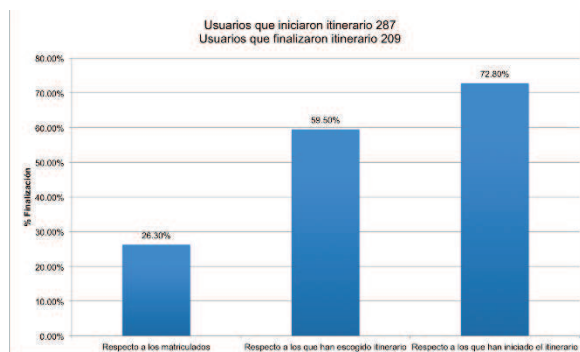


Figura 2. Estadística acerca de la iniciación y compleción del curso MOOC sin tener en cuenta alumnos que participaron el año anterior y solo querían acceder a contenido actualizado.

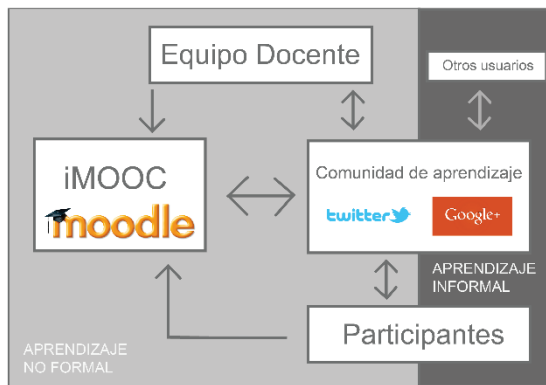


Figura 3. Esquema sobre la interacción entre usuarios, iMOOC y redes sociales segmentando el aprendizaje según el tipo que se produce en cada fase.

### 3) Las redes sociales: Google+ y Twitter

Tratándose de un curso que versa sobre las “redes sociales en enseñanza”, y dado el enfoque conectivista del MOOC, las redes sociales han jugado un papel importante dentro del proceso de aprendizaje asociado al curso. Estas redes se han usado siguiendo dos perspectivas distintas: una es la utilización de las redes sociales como entornos de pruebas, así como casos prácticos para conseguir una comprensión práctica de los conceptos mostrados teóricamente en el curso; mientras que la otra perspectiva es su uso como plataforma para continuar y extender el proceso de aprendizaje del curso de iMOOC desde una perspectiva tanto no formal como informal, ya que los docentes propusieron temas de conversación etiquetados convenientemente (mediante *hashtags*) para abrir vías de discusión y adquisición de conocimiento desde un punto de vista no formal, así como tratar de incentivar el afloramiento de conversaciones y aprendizaje informal entre los propios alumnos en un medio distinto al del MOOC, así como con otros usuarios de redes sociales que participan en la conversación sin estar matriculados en el curso [37] como se representa en la Figura 3.

Para esta tarea, este MOOC ha utilizado las redes sociales Google+ y Twitter. En Google+ este curso tiene asociado, desde sus inicios en MiriadaX, una comunidad de más de 5.000 usuarios (<http://goo.gl/eevdjY>) donde se comparten recursos y se colabora en el aprendizaje asociado a cada edición de dicho curso. En cuanto a Twitter, se ha usado como red social alternativa para plantear discusiones y conversaciones entre usuarios, debido a su popularidad actual y las facilidades que ofrece para etiqueta, seguir y recuperar información de dichas conversaciones [38, 39]. En las siguientes

secciones (Métodos, Resultados, Discusión y conclusiones) se expone cómo se ha realizado este proceso de seguimiento, recuperación y exploración de los datos para conseguir los objetivos planteados tanto en el caso de Twitter como en Google+.

### B. Métodos

Para poder obtener información acerca de la interacción de los usuarios del iMOOC con los contenidos del curso en las redes sociales, ha sido necesario establecer las vías de recuperación de información adecuadas acerca de la relación entre perfiles de los usuarios iMOOC y las distintas redes sociales, así como recuperar la información que estos comparten y el etiquetado que realizan sobre dichos contenidos, para poder después realizar los análisis que se plantean como objetivos del estudio.

Como resumen de los métodos usados, se pueden destacar [40]:

- A fin de evitar en buena medida la recuperación manual de los datos de cada usuario, se ha hecho uso de los servicios web (APIs REST <http://goo.gl/ItDjPP>) que ofrece la plataforma Moodle en la que se basa el iMOOC, de modo que se ha accedido a los registros de usuarios y sus perfiles, pudiendo filtrar aquellos que han registrado sus perfiles en redes sociales (condición propuesta por los docentes del MOOC para ayudar en la evaluación de los alumnos).
- Para extraer información de Twitter, se ha combinado la recuperación automática de tuits (mediante su API REST <http://goo.gl/GPqCiJ>) con la recuperación manual de algunas métricas concretas. En cuanto a la extracción de información de la red social Google+, debido a la inexistencia de APIs para recuperar información de comunidades de usuarios (<http://goo.gl/SSCxb0>), ha sido necesario desarrollar una herramienta llamada GILCA (*Google Analytics Informal Learning Communities*) que recoge datos de comunidades de Google+ a través de las notificaciones email que envía la red social (y que incluyen información sobre publicaciones, comentarios, *hashtags*, etc.).
- Para comprender también cómo los usuarios utilizan las funciones de etiquetado en las redes sociales que se usan en este artículo, estos realizaron un cuestionario en el que se

trataban cuestiones básicas sobre el uso de los *hashtags* en las redes sociales y en las actividades relacionadas al curso.

En cuanto al análisis de los datos obtenidos, este se realizó con herramientas de hojas de cálculo.

TABLE I - DISTRIBUCIÓN DE LAS INTERACCIONES EN GOOGLE+ Y TWITTER POR TIPO DE CONTENIDO Y DE APRENDIZAJE.

Google +						
Publicación						
Categoría	Tipo	Número	+1s	Comentarios	Reshares	Tipo de aprendizaje
Debates	Propuesto a lo largo del curso	1	83	17	14	No formal (propuesto por los profesores)
	Uso de redes sociales	4				Informal (propuesto por los estudiantes)
	sobre aprendizaje	3				
	sobre identidad digital	2				
	sobre identidad digital	1				
	Sobre Facebook	1				
	Sobre badges	1				
Publicaciones totales en la categoría de debates = 11						
Actividades y ejercicios	Ejemplos de redes sociales	31	309	41	20	No formal (propuesto por los profesores)
	Ejercicios sobre malas prácticas en redes sociales	25				
	Ejercicios de Facebook	28				
	Sobre influencia (Klout)	22				
	Usos de Twitter en enseñanza	3				
	Otros	2				
Publicaciones totales sobre actividades y ejercicios = 111						
Recursos	150		552	66	93	Informal (propuesto por los estudiantes)
Twitter						
Publicación						
Tipo	Hashtag	Tuits	Respuestas	Retuits	Favoritos	Tipo de aprendizaje
General	#RSEMOOC	9	2	5	5	No formal (propuesto por los profesores)
	#RSEHANGOUT	19	4	16	15	
	#Modulo1RSE	1	0	1	1	
	#Modulo2RSE	1	0	1	1	
	#Modulo3RSE	1	0	1	1	
Actividades y ejercicios	#RSEejemplosRRSS	4	1	0	0	
	#RSEMalasPracticas	5	0	1	2	
	#RSEmiKlout	8	1	5	6	
	#RSEMoodleTwitter	59	9	9	11	
	#ActividadesRSE	1	0	3	3	
Tuits totales = 107						

### III. RESULTADOS

Para obtener resultados al uso de las redes sociales filtraron los usuarios que habían indicado su perfil de Google+ o Twitter en su perfil iMOOC, y pudiendo así recuperar cuáles de ellos habían publicado en las redes sociales siguiendo los *hashtags* oficiales del curso (Figura 4, Tabla 1). Una vez realizado esta comprobación, se procedió a evaluar la cantidad de publicaciones que habían realizado y qué proporción de usuarios publicaron en Google+ o Twitter y finalmente habían aprobado o no el curso. Esta evaluación produjo como resultado:

- Los alumnos matriculados en el curso han hecho un total de 263 publicaciones en la comunidad de Google +, contando también comentarios a otras publicaciones de sus compañeros.
- Los alumnos matriculados en el curso han publicado un total de 131 tuits siguiendo los *hashtags* tanto oficiales como otros no oficiales en Twitter.
- De los usuarios que han hecho alguna publicación en Google+ (191 usuarios), han superado el curso 57 (29,84%).
- De los usuarios que han publicado algún tuit en Twitter (76), han superado el curso 42 (55,26%).
- De los 191 usuarios que han indicado su perfil de Google+ en iMOOC, han superado el curso 83 usuarios (43,5%).

De los 265 usuarios que han indicado su perfil de Twitter en iMOOC, han superado el curso 105 usuarios (39,62%).

Además de la recuperación de datos de las redes sociales, se han realizado unas primeras indagaciones acerca de la distribución temporal del uso de dichos *hashtags* no formales e informales (Figuras 5 y 6).

### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tanto los *hashtags* en Twitter o Google+ como las categorías en esta última red suponen una oportunidad para los MOOC colaborativos y con características relativas al aprendizaje no formal e informal, ya que permiten clasificar y recolectar los contenidos generados en las comunidades relacionadas con el curso, y retroalimentar el MOOC en función de este contenido no formal e informal. El principal inconveniente a la hora de

recuperar este conocimiento etiquetado, según se puede observar en los resultados, es la falta de destrezas digitales, costumbre, y concienciación por parte de los participantes en este tipo de comunidades de aprendizaje, ya que generalmente el resultado de las conversaciones son publicaciones huérfanas en cuanto a etiquetas e incluso en muchos casos encontrando que dichas etiquetas no coinciden con las del curso o están mal escritas, dificultando así su recuperación y obligando a realizar tareas de limpieza y selección manual de las publicaciones.

Por otra parte, se observa claramente cómo la red Google+ ha permitido crear un espacio diferenciado para la comunidad del curso mediante la herramienta Comunidades; gracias a esta separación es posible recuperar fácilmente las conversaciones aún cuando utilizan *hashtags* propios y no definidos en el curso o directamente no utilizan. Por el contrario en Twitter parece imprescindible utilizar en los tuits asociados al curso alguno de los *hashtag* (no formales) previamente definidos para detectar de esta manera las conversaciones, ya que si no, se pierde información y se hace muy difícil la recuperación de *hashtags* “informales”, por ello es posible afirmar que Twitter dificulta la recuperación de conversaciones informales al contrario que Google+.

Cabe destacar a raíz de los resultados una notable conversación informal dentro de la comunidad iniciada por los propios estudiantes y asociada especialmente a la aportación de contenido en forma de publicación; consecuencia de la actividad no formal iniciada o incluso infundida por la mecánica del curso. Se puede comprobar cómo, por ejemplo, a raíz de actividades no formales que se ven plasmadas como publicaciones de los alumnos, dan lugar a una interacción totalmente voluntaria del resto de compañeros a través de indicadores de aprobación como son los “+1s”, con más de 300 a lo largo del curso asociados a dichas actividades no formales o incluso los comentarios asociados.

Sobre los resultados que comparan las calificaciones del MOOC con el desempeño en las redes sociales, es posible afirmar que en muchos casos, los usuarios que indican su red social, y que publican mensajes en ellas tienen un interés mayor en completar el curso, ya que existen resultados considerables que indican una relación entre la actividad en ambos sentidos, aunque bien es cierto que esta relación está más acusada en la red social Twitter que en Google+. A consecuencia de estos resultados, y a modo de conclusión, es posible afirmar que es posible

recuperar y clasificar el aprendizaje no formal e informal que realizan los alumnos en entornos como las redes sociales y que este conocimiento puede arrojar luz sobre los complejos procesos de aprendizaje (distribución en el tiempo, indicadores de interés, posibilidad de aumentar la segmentación para la adaptatividad de la plataforma MOOC a través de los datos observados en las Figuras 5 y 6, etc.) que se dan en sociedades digitales multitudinarias como la mostrada.

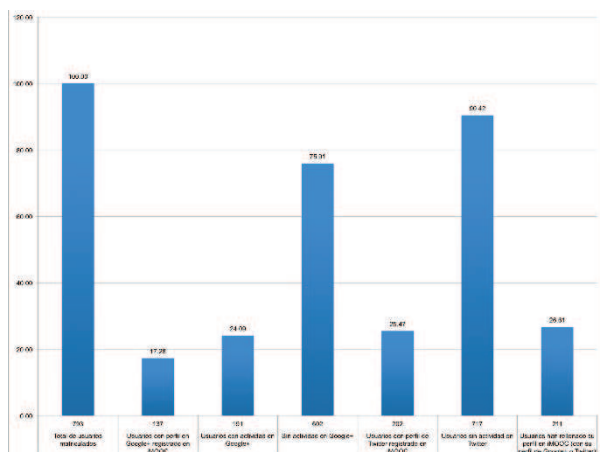


Figura 4. Distribución de usuarios del iMOOC en cuanto a su uso en las redes sociales.

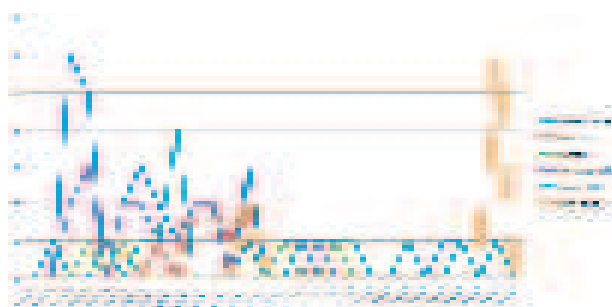


Figura 5. Evolución de los hashtags no formales a lo largo del curso.

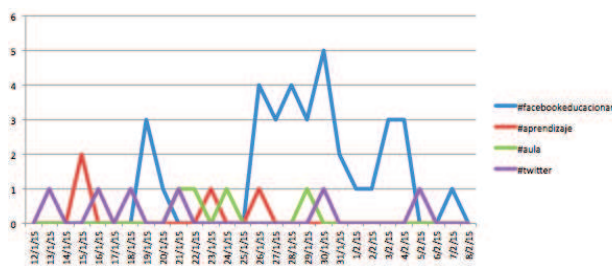


Figura 6. Evolución de los hashtags informales a lo largo del curso.

En cuanto a otras posibilidades que ofrece este tipo de análisis, realizando un análisis más profundo y a nivel de usuario, es presumible que se pueda conseguir clasificar tipos de usuarios en función de su actividad en las redes sociales y el

MOOC, permitiendo encontrar así usuarios influyentes, usuarios que se comportan como espectadores, usuarios que en realidad no tienen interés en completar un curso sino aprender del proceso, etc.

*Agradecimientos*

Los autores agradecen a los Grupos de Investigación GRIAL y LITI su colaboración en este trabajo de investigación. Del mismo modo, los autores les gustaría agradecer a la Universidad Politécnica de Madrid su apoyo y financiación a través del proyecto “Diseño y desarrollo de MOOC universitarios” (Ref. PT1415-05000) y al Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Salamanca por la financiación del proyecto de Innovación Docente ID2014/0281 que ha permitido a los autores desarrollar la arquitectura software descrita en este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] F. J. García-Peñalvo and A. M. Seoane Pardo, "Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Décimo Aniversario," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 16, pp. 119-144, 2015.
- [2] B. A. Collis, *Tele-learning in a digital world: The future of distance learning*: International Thomson Computer Press, 1996.
- [3] M. J. Rosenberg, *E-learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital*. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2001.
- [4] F. J. García-Peñalvo, *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference), 2008.
- [5] J.-M. Dodero, F.-J. García-Peñalvo, C. González, P. Moreno-Ger, M.-A. Redondo, A. Sarasa, *et al.*, "Development of E-Learning Solutions: Different Approaches, a Common Mission," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, vol. 9, pp. 72-80, 2014.
- [6] F. J. García-Peñalvo, Á. Fidalgo Blanco, and M. L. Sein-Echaluce Lacleta. (2014, 6/1/2014). *Tendencias en los MOOCs*. Available: <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/125093>
- [7] F. J. García-Peñalvo, C. García de Figuerola, and J. A. Merlo-Vega, "Open knowledge: Challenges and facts," *Online Information Review*, vol. 34, pp. 520-539, 2010.
- [8] M. S. Ramírez Montoya, "Acceso abierto y su repercusión en la Sociedad del Conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en Latinoamérica," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 16, pp. 103-118, 2015.
- [9] C. Castaño Garrido, I. Maiz Olazabalaga, and U. Garay Ruiz, "Diseño, motivación y rendimiento en

- un curso MOOC cooperativo," *Comunicar*, vol. 44, pp. 19-26, 2015.
- [10] V. J. Marsick and K. E. Watkins, "Informal and Incidental Learning," *New Directions for Adult and Continuing Education*, vol. 2001, pp. 25-34, 2001.
- [11] F. J. García-Peñalvo, R. Colomo-Palacios, and M. D. Lytras, "Informal learning in work environments: training with the Social Web in the workplace," *Behaviour & Information Technology*, vol. 31, pp. 753-755, 2012.
- [12] H. Eshach, "Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education," *Journal of science education and technology*, vol. 16, pp. 171-190, 2007.
- [13] Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclea, and F. J. García-Peñalvo, "Methodological Approach and Technological Framework to break the current limitations of MOOC model," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 21, pp. 712-734, 2015.
- [14] C. Alario-Hoyos, M. Pérez-Sanagustín, C. Delgado-Kloos, H. Parada G, M. Muñoz-Organero, and A. Rodríguez-de-las-Heras, "Analysing the Impact of Built-In and External Social Tools in a MOOC on Educational Technologies," in *Scaling up Learning for Sustained Impact*. vol. 8095, D. Hernández-Leo, T. Ley, R. Klamka, and A. Harrer, Eds., ed: Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 5-18.
- [15] J. Sanchez, C. González, S. Alayón, and P. Gonzalez, "Using social networks at university: The case of school of computer science," in *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2013 IEEE*, ed USA: IEEE, 2013, pp. 492-496.
- [16] J. Mackness, S. Mak, and R. Williams, "The ideals and reality of participating in a MOOC," in *7th International Conference on Networked Learning*, ed, 2010, pp. 266-275.
- [17] A. McAuley, B. Stewart, G. Siemens, and D. Cormier. (2010). *The MOOC model for digital practice*. Available: [http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC\\_Final.pdf](http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC_Final.pdf)
- [18] F. J. García-Peñalvo, M. Johnson, G. R. Alves, M. Minović, and M. A. Conde-González, "Informal learning recognition through a cloud ecosystem," *Future Generation Computer Systems*, vol. 32, pp. 282-294, 2014.
- [19] K. Silius, T. Miilumaki, J. Huhtamaki, T. Tebest, J. Merilainen, and S. Pohjolainen, "Students' motivations for social media enhanced studying and learning," *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)*, vol. 2, pp. 51-67, 2010.
- [20] G. Siemens, "Connectivism: A learning theory for the digital age," *International journal of instructional technology and distance learning*, vol. 2, pp. 3-10, 2005.
- [21] M. Zapata-Ros, "Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 16, pp. 69-102, 2015.
- [22] C. Evans, "Twitter for teaching: Can social media be used to enhance the process of learning?," *British Journal of Educational Technology*, vol. 45, pp. 902-915, 2014.
- [23] E. C. Wenger and W. M. Snyder, "Communities of practice: The organizational frontier," *Harvard business review*, vol. 78, pp. 139-146, 2000.
- [24] J. West, "Recognition of non-formal and informal learning: the Case Against. Study prepared for the meeting of the OECD Group of Experts," Vienna. 2007.
- [25] A. J. Berlanga and F. J. García-Peñalvo, "Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 14, pp. 3627-3647, 2008.
- [26] F. J. Sánchez i Peris, "Gamificación," *Education in the Knowledge Society*, vol. 16, pp. 13-15, 2015.
- [27] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, F. J. García-Peñalvo, and M. A. Conde, "Using Learning Analytics to improve teamwork assessment," *Computers in Human Behavior*, vol. 47, pp. 149-156, 2015.
- [28] F. J. García-Peñalvo, J. Cruz-Benito, O. Borrás-Gené, and Á. Fidalgo Blanco, "Evolution of the Conversation and Knowledge Acquisition in Social Networks related to a MOOC Course.," in *Learning and Collaboration Technologies. Second International Conference, LCT 2015, Held as Part of HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015, Proceedings*, P. Zaphiris and I. Ioannou, Eds., ed Switzerland: Springer International Publishing, 2015, pp. 470-481.
- [29] Á. Fidalgo Blanco, F. J. García-Peñalvo, and M. L. Sein-Echaluce Laclea, "A methodology proposal for developing adaptive cMOOC," in *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality*, F. J. García-Peñalvo, Ed., ed New York, USA: ACM, 2013, pp. 553-558.
- [30] Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclea, and F. J. García-Peñalvo, "Methodological Approach and technological Framework to break the current limitations of MOOC model," *Journal of Universal Computer Science*, vol. In press, 2015.
- [31] N. Sonwalkar, "The First Adaptive MOOC: A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I," *MOOCs Forum*, vol. 1, pp. 22-29, 2013.
- [32] J. Daniel, E. V. Cano, and M. Gisbert, "The Future of MOOCs: Adaptive Learning or Business Model?," *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 12, pp. 64-73, 2015.
- [33] Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclea, and F. J. García-Peñalvo, "MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. Cooperative MOOC. An integration between cMOOC and xMOOC," in *II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y*



- Competitividad, CINAIC 2013*, Á. F. Blanco and M. L. S.-E. Laclata, Eds., ed Madrid: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2013, pp. 481-486.
- [34] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Epistemological and ontological spirals: From individual experience in educational innovation to the organisational knowledge in the university sector," *Program: Electronic library and information systems*, vol. 49, pp. 266-288, 2015.
- [35] Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclata, O. Borrás Gené, and F. J. García Peñalvo, "Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 15, pp. 233-255, 2014.
- [36] O. Borrás Gené, M. Martínez Núñez, and Á. Fidalgo Blanco, "Gamification in MOOC: challenges, opportunities and proposals for advancing MOOC model," in *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, F. J. García-Peñalvo, Ed., ed New York, USA: ACM, 2014, pp. 215-220.
- [37] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, F. J. García-Peñalvo, and J. Esteban Escaño, "Improving the MOOC learning outcomes throughout informal learning activities," in *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, F. J. García-Peñalvo, Ed., ed New York, USA: ACM, 2014, pp. 611-617.
- [38] J. Huang, K. M. Thornton, and E. N. Efthimiadis, "Conversational tagging in twitter," in *Proceedings of the 21st ACM conference on Hypertext and hypermedia*, 2010, pp. 173-178.
- [39] M. Efron, "Hashtag retrieval in a microblogging environment," in *Proceedings of the 33rd international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, 2010, pp. 787-788.
- [40] J. Cruz-Benito, O. Borrás-Gené, F. J. García-Peñalvo, Á. Fidalgo Blanco, and R. Therón, "Extending MOOC ecosystems using web services and software architectures," presented at the *Interacción 2015. XV International Conference on HCI*, Villanova I la Geltrú, Spain. , 2015.