

# Comparativa técnica y prospectiva de las principales plataformas MOOC de código abierto

## Comparative Technical Analysis and Prospective of the Major Open Source MOOC Platforms

Juanan Pereira  
Universidad del País Vasco  
juanan.pereira@ehu.es

Silvia Sanz-Santamaría  
Universidad del País Vasco  
silvia.sanz @ehu.es

Julián Gutiérrez  
Universidad del País Vasco  
julian.gutierrez@ehu.es

### Resumen

El desarrollo de cursos abiertos masivos *online* (MOOCs) es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial. Todos estos cursos se asientan en plataformas tecnológicas cuyas características técnicas conviene tener en cuenta, más aún tratándose de desarrollos de código abierto. Por lo tanto, a la hora de hacer una elección, tan relevante o más que analizar las características funcionales de la plataforma, es analizar los aspectos más técnicos. En este sentido, son importantes en tanto detalles de carácter político: ¿a quién pertenece la propiedad intelectual de la plataforma? ¿bajo qué licencia se distribuyen?, como económicos: ¿ya existe lo que quiero hacer? ¿puedo basarme o reutilizar material existente?, y educativos: ¿cuáles son las principales funcionales técnicas? ¿cómo analizar y adecuar el itinerario formativo del alumnado en función del uso de la plataforma? ¿cómo dar soporte a miles de usuarios concurrentes de forma eficiente y eficaz?.

Este trabajo tiene como objetivo contribuir con un análisis técnico comparativo de las principales plataformas MOOC disponibles bajo licencias abiertas, aportando claves que permitan, a los responsables de entidades educativas que vayan a desarrollar sus propios cursos masivos *online*, tomar decisiones sobre la plataforma a usar. Este trabajo de investigación incluye también un análisis prospectivo sobre las líneas de trabajo futuras en las que están trabajando las plataformas más activas.

### Palabras clave

MOOC, plataformas, código abierto, análisis técnico

### Abstract

The development of Massive Open Online Courses (MOOCs) is a worldwide growing phenomenon. All these courses are based on technology platforms whose technical features should be taken into account, especially in the case of open source developments. Therefore, when making a choice, it is equally important -or even more- to analyze the general functional features of the platform as the more technical aspects. In this sense, there is a variety of important details to analyze, both of a political nature: what kind of IP rights are linked to the use of the platform? Under what license are distributed? As economic: does it already exist what I want to do? Can I reuse something or do I have to build it from scratch? And educational: what are the main technical features? How to analyze and adapt the students' learning path based on their use of the platform? How to support thousands of concurrent users efficiently and effectively?

This work aims to contribute with a comparative analysis of the major open source MOOC platforms, providing insights to assist those responsible for educational institutions that

will develop their own massive courses to make educated decisions on the platform to use. This research also includes a prospective analysis of future lines of work that the most active platforms are working on currently.

**Keywords**

MOOC, platforms, open source, technical analysis

**Introducción**

Aunque el desarrollo de cursos masivos *online* es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial, destaca el hecho de que los protagonistas principales tengan su sede en los Estados Unidos: Coursera (California), edX (Massachusetts), Udacity (California), P2PU (California). La Unión Europea ha asumido que debe tomar iniciativas para paliar este déficit (Barro & Camarillo, 2013) y ha dedicado financiación al proyecto OpenupEd con más de 40 cursos en 12 idiomas. A su vez, distintas universidades y entidades del Reino Unido desarrollan conjuntamente la iniciativa FutureLearn (que vió la luz a finales de 2013). A nivel estatal, también hay un interés claro por este nuevo tipo de formación, y son ya varios los foros en los que se presentan y discuten los distintos tipos de MOOC (SCOPEO, 2013), así como experiencias y casos de uso concretos. Existen por tanto, intereses económicos, políticos y educativos relacionados con el desarrollo de cursos abiertos masivos y *online*, con contenidos de interés y ajustados a las necesidades de los ciudadanos.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que todos estos cursos se asientan en plataformas tecnológicas cuyas características técnicas conviene tener en cuenta a diferentes niveles: reutilización de código, reutilización de materiales educativos, propiedad intelectual, licencias, principales características funcionales básicas y avanzadas, adaptación del itinerario formativo del alumno en función del uso de la plataforma, soporte de la concurrencia de usuarios.

En la literatura académica, se echan en falta análisis comparativos a nivel técnico y de funcionalidades de las distintas plataformas tecnológicas que sustentan los cursos masivos *online*. Por ello, este trabajo tiene como objetivo contribuir a paliar este déficit y abordar un análisis comparativo de las principales plataformas MOOC disponibles bajo licencias abiertas, aportando información contrastada que permita a los responsables de entidades educativas que vayan a desarrollar sus propios cursos masivos *online*, tomar decisiones sobre la plataforma a usar, basándose en aspectos técnicos, políticos y educativos. Se busca ofrecer también un análisis prospectivo de las funcionalidades en las que los distintos grupos de desarrollo están trabajando, centrándose en las rutas de trabajo publicadas, características técnicas actualmente en desarrollo y las ideas de trabajo que los responsables técnicos de las plataformas abiertas han compartido al respecto en las listas de discusión para desarrolladores.

Para poder contextualizar el trabajo, conviene situar en el tiempo a los principales actores y sistemas abiertos en el área de los MOOC. Mucho antes de la explosión de los cursos masivos *online* ofrecidos por Coursera, Udacity o edX en 2012, el uso de recursos educativos abiertos y la formación de comunidades de aprendizaje alrededor de los mismos ya habían sido puestos en práctica por la iniciativa P2PU en 2009. Esta organización defiende la apertura y compartición de contenidos a todos los niveles,

incluido el código de la plataforma para la gestión de MOOCs. P2PU predicó con el ejemplo, publicando el código fuente de su plataforma Lernanta en Julio de 2010. Siguiendo sus pasos, la siguiente gran organización en publicar el código fuente fue la española OpenMOOC, quien desarrolló su propia infraestructura para la impartición de los cursos MOOC de la iniciativa UNED COMA. Casi dos años después, la empresa Google, consciente del nuevo mercado que se estaba abriendo, publicó el código de su propia herramienta, Course Builder, preparada para soportar el escalado automático ante grandes cargas de usuarios, sin necesitar la intervención del gestor del curso, gracias al uso de la propia infraestructura hardware de Google (Google App Engine). Por su parte, edX publicó un año después (2013) su código fuente, apostando por el uso de vídeos, el escalado automático en otras plataformas distintas a las de Google, la creación de herramientas para la corrección automática de ejercicios y la apertura no sólo del código, sino también de la opción de participar en el desarrollo oficial de la plataforma.

### **Análisis técnico y funcional**

En esta sección se analizan las cuatro plataformas de código abierto que mayor impacto están teniendo a nivel internacional: Lernanta, OpenMOOC, Course Builder y edX.

El estudio se ha dividido en tres partes. La primera, recoge aspectos técnicos sobre la implementación de la propia plataforma; la segunda destaca las funcionalidades más innovadoras que marcan la diferencia entre plataformas; y la tercera, se centra en los niveles de actividad de los repositorios públicos y el soporte que tienen los diferentes proyectos.

### **Parte I: detalles técnicos de implementación**

Esta primera parte del análisis recoge las principales características técnicas propias del desarrollo de la plataforma: entidad/es que la impulsan/soportan, lenguaje y *framework* de desarrollo, sistemas de base de datos utilizados y licencias, que pueden verse resumidas en la Tabla 1. Además, se complementa con un análisis de las funcionalidades técnicas diferenciadoras de cada una de las plataformas.

Lernanta es el software que da soporte al sitio web P2PU (Peer to Peer University), una comunidad de aprendizaje *online* sin ánimo de lucro. P2PU (Ahn, Butler, Alam, & Webster, 2013) comenzó su andadura en 2009, con financiación de la fundación Hewlett y la fundación Shuttleworth. Lernanta se ha desarrollado sobre la base de código del proyecto Batucada, de la fundación Mozilla. Está desarrollada en Python bajo el *framework* Django, y utiliza MySQL como sistema gestor de bases de datos (SGBD). El código está licenciado con una triple licencia: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1, lo cual permite su integración en otros sistemas externos sin tener que pasar obligatoriamente por la liberación del código de todo el conjunto (consecuencia de las cláusulas más estrictas de la licencia GPL, en comparación con otras licencias abiertas como la MPL o la licencia Apache). El repositorio público de desarrollo se encuentra alojado en GitHub: <https://github.com/p2pu/lernanta>

OpenMOOC (Gil & Martin, 2013) es un desarrollo europeo liderado por la UNED y el Centro Superior para la Enseñanza Virtual (CSEV) que gestiona, internamente, distintas herramientas de código abierto (foros, wiki, sistema de gestión de identidades) a través

de un módulo central de desarrollo propio (moocng), desarrollado en Python usando también el framework Django. Está publicado bajo licencia Apache License 2.0. Usa como sistema de base de datos para la interacción entre usuarios, MongoDB, un sistema NoSQL que permite dar soporte a la captura de todos los datos generados por los usuarios sin que afecte al rendimiento de la plataforma; y deja la gestión de cursos al sistema gestor PostgreSQL. OpenMOOC es la plataforma sobre la que se asienta la UNED en su proyecto UNED COMA, con más de 10.000 estudiantes inscritos. El repositorio público de desarrollo se encuentra alojado en <https://github.com/OpenMOOC>.

Course Builder (Google, 2012) es la apuesta de Google en el mercado de las plataformas para el desarrollo de cursos *online*. Su origen se remonta a Julio de 2012, cuando la empresa publicó un curso *online* sobre el uso avanzado de su buscador. El curso fue seguido por 155.000 estudiantes -aunque como es habitual en los MOOC, sólo fue completado por 20.000 personas. Dos meses después, Google publicó el código fuente de la plataforma usada para impartir y gestionar el curso. Al igual que el resto de las plataformas, está desarrollada en Python. El código se publica bajo licencia Apache License 2.0. Course Builder debe ser implementado en los servicios de hosting de aplicaciones en la nube de Google (Google App Engine). Esto tiene la gran ventaja de que su puesta en funcionamiento es, en general, más rápida que en los otros sistemas analizados, pero a su vez, es un inconveniente para aquellos que quieran alojar los MOOC creados en sus propias instalaciones y servidores (por privacidad, seguridad, comodidad o ahorro de costes). Por otro lado, debido a su origen, Course Builder se integra perfectamente con las herramientas web ofertadas por Google y conocidas por millones de personas: Google Docs, Google Hangout, Google Analytics, Google Groups y la no tan conocida, Google Tag Manager, que permite capturar datos a nivel de eventos en lugar de a nivel de páginas web completas (como hace Google Analytics), para su posterior análisis. El repositorio público de desarrollo de Course Builder se encuentra alojado en <https://code.google.com/p/course-builder/>.

La plataforma edX (MIT, 2012) publicó el código fuente de su infraestructura tecnológica bajo el paraguas de las universidades de Harvard y el MIT, en junio de 2013. Unos meses antes, la universidad de Stanford anunció que tanto su plataforma Class2Go como sus ingenieros de desarrollo se integrarían en el esfuerzo de desarrollo de edX, formando así la mayor plataforma de código abierto para la gestión de MOOCs. Todos los desarrollos de edX se publican bajo una licencia libre Affero GPLv3, que obliga, a todo aquel que modifique el código y lo use para publicar *online* sus contenidos, a compartir el código fuente de los cambios realizados. El repositorio público de desarrollo se encuentra alojado en GitHub: <https://github.com/edx/edx-platform>.

	<b>Lernanta</b>	<b>OpenMOOC</b>	<b>edX</b>	<b>Course Builder</b>
<b>Entidad</b>	Fundación Hewlett Fundación Shuttleworth	UNED COMA	Univ. Harvad Univ. Stanford MIT Google	Google

<b>Lenguaje de Desarrollo</b>	Python	Python	Python	Python
<b>Framework</b>	Django	Django	Django	webapp2
<b>SGBD</b>	MySQL	MongoDB PostgreSQL	MongoDB MySQL	Google App Engine High Replication Datastore (HRD)
<b>Licencia</b>	MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1	Apache License 2.0	AGPLv3	Apache License 2.0

Tabla 1: detalles técnicos de implementación.

## Parte II: funcionalidades avanzadas

Todas las plataformas analizadas disponen de un conjunto común de funcionalidades básicas presentes en la mayoría de MOOCs (tanto de código abierto como propietario): la posibilidad de usar vídeos con subtítulos e indexado de los mismos para posteriores búsquedas, la opción de crear ejercicios *online* de diferentes tipos (de respuesta única, respuesta múltiple, rellenar huecos, texto libre), foros de discusión y un wiki para edición colaborativa. Sin embargo, hay ciertas características funcionales que sólo están presentes en una o varias de las plataformas, y que por tanto marcan la diferencia entre ellas.

La evaluación de los alumnos, de por sí importante en cualquier curso, toma, en el caso de los MOOC, una relevancia aún mayor, ya que estamos hablando de evaluar a miles y decenas de miles de personas a la vez. Así pues, por un lado la auto-evaluación y co-evaluación entre pares (entre alumnos), y por otro la evaluación automática, son funcionalidades que se deben valorar y tener en cuenta al elegir una plataforma u otra. Sólo OpenMOOC y edX disponen de sistemas de evaluación entre pares y auto-evaluación para las tareas que los alumnos realizan en la plataforma. La plataforma edX, además, dispone de un módulo de evaluación automática cuya arquitectura se muestra en la Fig. 1. El submódulo encargado de realizar esta evaluación se denomina EASE (*Enhanced AI Scoring Engine*), y se ha implementado sobre él una interfaz de extensión (API) denominada *Discern*, que permite que otros proyectos externos a edX puedan reutilizar su funcionalidad.

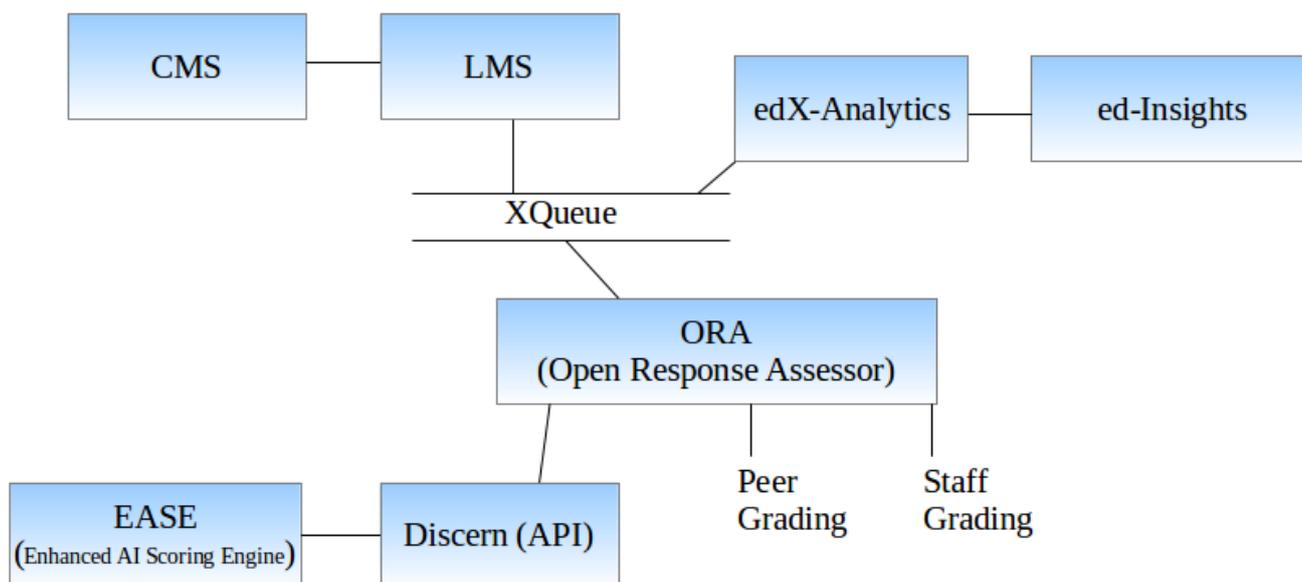


Figura 1: Arquitectura de la plataforma edX.

Otra funcionalidad avanzada, estrechamente relacionado con la evaluación, puesto que puede ser utilizada para complementarla y mejorar el proceso global de aprendizaje del alumno, es la utilización de un subsistema integrado para el análisis de los datos de aprendizaje generados por los miles de alumnos que usan la plataforma. Actualmente, edX es la única plataforma que da esta cobertura -aunque de manera muy básica aún-. Para ello, ha implementado dos módulos ed-Insights y edX-Analytics (ver Fig. 1). El primero es un *framework* en Python que tiene como objetivo la definición de una arquitectura para el uso de módulos de analítica sencillos e integrables, a modo de *plugins* o conectores. Estos módulos capturan tanto los eventos del usuario en tiempo real como otros datos generados por la plataforma de aprendizaje y guardados en copias de sólo lectura (SQL y NoSQL) de las bases de datos utilizadas. Insights recoge y analiza esas entradas de datos, guardando sus resultados en una base de datos MongoDB. Estos resultados pueden ser interpretados a través de distintos casos de uso ofrecidos por edX-Analytics. Actualmente, las estadísticas ofertadas son muy básicas, y edX ofrece únicamente un panel de control para el profesorado con estadísticas como: el número de vídeos visualizados, número de estudiantes que visualizaron esos vídeos, número de estudiantes que repitieron visualizaciones de vídeos, número de estudiantes que saltaron la visualización de un vídeo en concreto, puntuaciones, intentos de respuesta, número de ejercicios resueltos, número de módulos finalizados y número de descargas realizadas.

Dado que estamos hablando de plataformas para dar soporte a MOOCs a nivel internacional, no se puede dejar de lado el tema relativo a la internacionalización, abreviado generalmente como “i18n”. Es muy importante que el software pueda adaptarse a diferentes idiomas sin necesidad de realizar cambios importantes en el código. Este soporte, ofrecido inicialmente (y desde el principio de su desarrollo) sólo por OpenMOOC, se ha integrado también en la versión de desarrollo de edX en julio de 2013.

Finalmente, hay que prestar atención a dos aspectos íntimamente relacionados: interoperabilidad y reutilización de recursos. edX ha sido la única de las plataformas preocupada en estos aspectos. Para ello, ha desarrollado una arquitectura de componentes ad hoc, llamada XBlock. En ella, los desarrolladores pueden construir componentes (XBlocks) que pueden ser integrados en cualquier curso *online* que siga la especificación. La diferencia básica entre XBlock y los otros estándares de interoperabilidad, como pueden ser LTI, SCORM, AIC o TinCan, es que un módulo XBlock está desarrollado en Python y es autocontenido; es decir, no es necesaria la instalación o uso de sistemas externos para poder probarlo, ya que se puede integrar directamente desde cualquier instancia de edX.

### Parte III: actividad de los repositorios y soporte de los proyectos

Dado que el objetivo de este estudio se centra únicamente en aquellas plataformas MOOCs que han puesto a disposición de la comunidad su código fuente, es importante conocer el nivel de actividad que se mantiene en los repositorios públicos y el soporte que ofrece cada uno de los proyectos. Si el sistema que parece interesarnos no dispone de un sólido equipo de desarrolladores detrás, que permita solucionar los pequeños errores que aparezcan en el día a día del sistema o añadir nuevas opciones y funcionalidades a lo largo del tiempo, nuestra opción estará abocada al fracaso.

Para conocer el nivel de actividad de cada sistema, se han analizado los repositorios de código de las cuatro plataformas usando la herramienta Gitstats (Botero-Lowry, 2007). La evaluación se ha llevado a cabo en dos momentos: julio de 2013 (desde la creación de cada plataforma hasta el 23/07/2013) y febrero de 2014 (desde el 23/07/2013 hasta el 21/02/2014), teniendo en cuenta el código más reciente en ambos casos, lo que permite obtener una mejor visión de cómo evoluciona cada sistema en los últimos meses (ya que no se muestran únicamente datos estadísticos que tienen en cuenta las aportaciones medias a lo largo de la vida de cada proyecto). Un análisis detallado de los repositorios de código permite conocer quiénes son los principales desarrolladores, a qué entidad pertenecen y con qué frecuencia actualizan el código (número de *commits* diarios). También permite hacerse una idea aproximada del tamaño de los sistemas analizados, comparando el número de líneas de código de cada uno de ellos.

En el caso de edX y OpenMOOC, dado el carácter modular de las mismas, sólo se han tenido en cuenta los repositorios del módulo central (*edx-platform* y *moocng*, respectivamente). La Tabla 2 recoge las principales métricas extraídas del primer análisis. Se muestra los siguientes datos: fecha de creación del proyecto, número de autores que han contribuido (han realizado *commits* en el repositorio), número total de líneas, *commits* del proyecto (en el módulo principal), y la cantidad media de *commits* por día activo (días en los que los desarrolladores publicaron algún *commit*) y global (desde la creación del proyecto hasta julio de 2013).

Destacan los números de la plataforma edX, con más de medio millón de líneas de código, 15.000 *commits* y alta actividad diaria (más de 26 *commits* al día). Le siguen en número de líneas, aunque muy de lejos, Lernanta con 320000 y OpenMOOC con 116000.

Course Builder registra un gran número de *commits* por día activo (34,7) pero sólo 3,7 *commits* por día de vida del proyecto. La explicación para este desajuste es el carácter cerrado de esta plataforma: aunque tiene una licencia abierta Apache, el núcleo de desarrolladores se ciñe a empleados de Google (99%) que actualizan la versión diariamente de forma interna aunque sólo lanzan una versión pública en fechas concretas.

Este dato queda perfectamente reflejado en las gráficas de la Figura 2. Gracias a ellas, también se observa -en la primera columna- los *clusters* de programadores de cada proyecto. En base al análisis de los dominios del correo electrónico realizado en los repositorios, se puede ver cómo, a diferencia de Course Builder, tanto en edX como en Lernanta existen 8 grandes grupos de desarrollo. En OpenMOOC, por su parte, sólo existen 5 grandes *clusters* de desarrolladores.

En cuanto a la distribución de *commits*, sólo edX y Course Builder mantienen un buen ritmo de producción en los últimos meses, donde OpenMOOC y Lernanta han bajado significativamente el número de *commits* realizados.

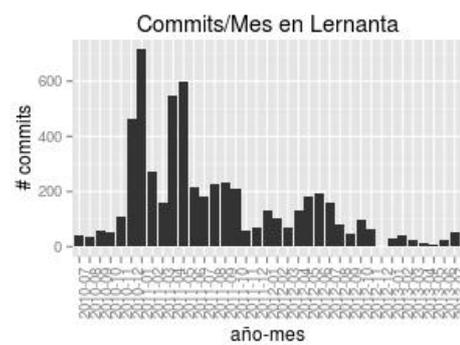
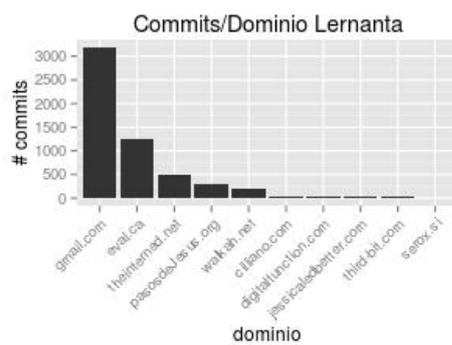
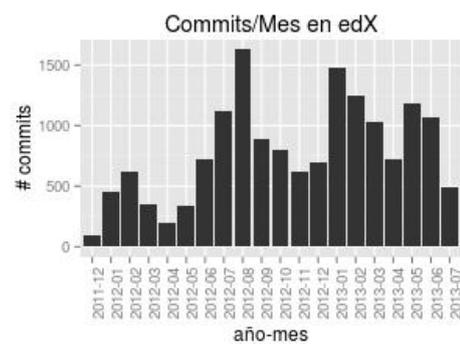
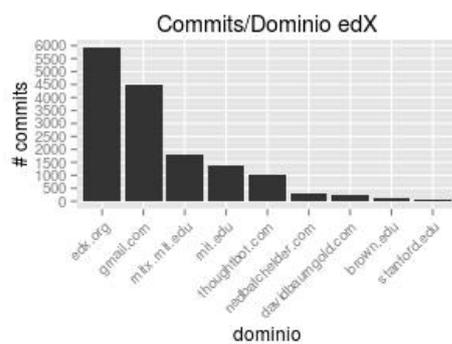
	<b>Lernanta</b>	<b>edX</b>	<b>OpenMOOC</b>	<b>Course Builder</b>
<b>Creación</b>	Julio-2010	Diciembre-2011 (público desde Junio-2013)	Julio-2012	Agosto-2012
<b>Licencia</b>	MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1	AGPLv3	Apache License 2.0	Apache License 2.0
<b>Autores</b>	72 (79.3 comm. / autor)	132 (119.5 comm. / autor)	13 (98.2 comm./autor)	9 (77.1 comm/autor)
<b>Número total de líneas:</b>	320459	541643	116694	93481
<b>Número total de commits</b>	5707	15773	1276	694
<b>Media de commits:</b>	9,1 comm./día A. 5.2 comm. /día	28,8 comm./día A. 26,5 comm./día	6,8 comm./día A. 3.7 comm./día	34,7 comm./día A. 3.7 comm/día

Tabla 2: principales métricas de los repositorios (hasta el 23/07/2013).

	<b>Lernanta</b>	<b>edX</b>	<b>OpenMOOC</b>	<b>Course Builder</b>
--	-----------------	------------	-----------------	-----------------------

<b>Autores</b>	3	111	9	1
<b>Número total de líneas</b>	14298 (38170 añadidas, 23872 eliminadas)	757282 (893046 añadidas, 135764 eliminadas)	13423 (19045 añadidas, 5622 eliminadas)	16008 (26464 añadidas, 10456 eliminadas)
<b>Número total de commits</b>	92	4256	306	167
<b>Media de commits:</b>	3.5 commits/día A. 0.5 comm/día	22.1 commits / día A. 18.7 comm/día	3.3 commits / día A. 1.2 comm/día	16.7 commits/día A. 1 comm/día

Tabla 1: principales métricas de los repositorios (entre el 23/07/2013 y el 21/02/2014).



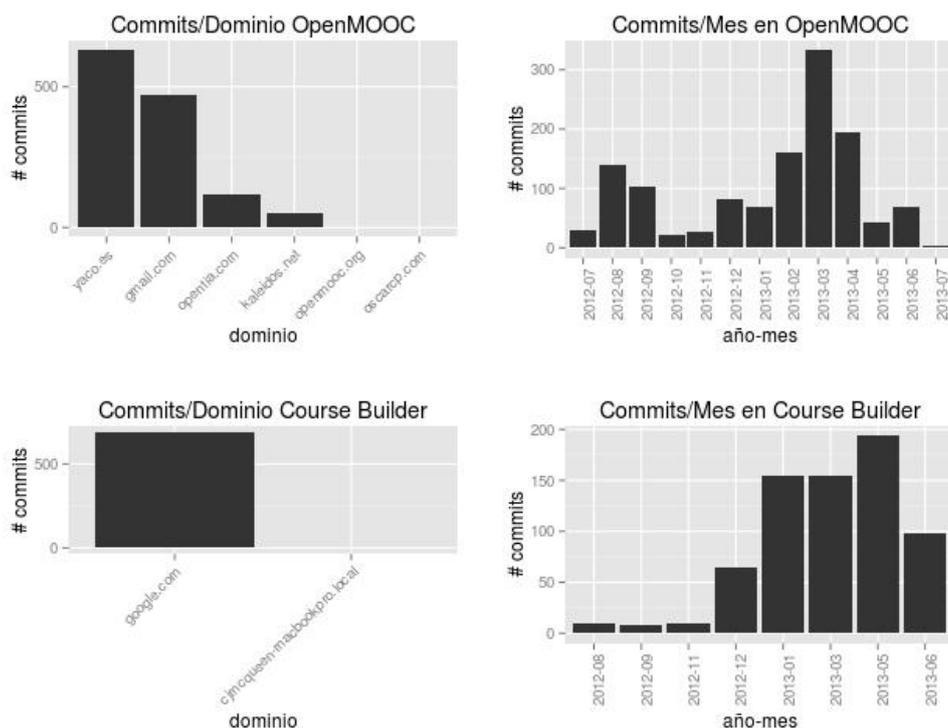


Figura 2: *commits* por nombre de dominio y distribución de *commits* en el tiempo.

El segundo análisis (comprendido entre el 23/07/2013 y el 21/02/2014) se recoge en la Tabla 3. Aunque edX ha bajado ligeramente su ritmo de *commits*/día, sigue manteniendo una enorme distancia con el resto de competidores en todas las métricas analizadas. OpenMOOC ha bajado su ritmo de trabajo a una media de 3.3 *commits*/día activo (frente a los 6.8 del período anterior) y 1.2 *commits*/día de vida del proyecto (3.7 en el período anterior). En el caso de Course Builder, el descenso de actividad en el repositorio era previsible, dado que, en septiembre de 2013<sup>1</sup>, los ingenieros de la plataforma de Google decidieron unir sus esfuerzos con el equipo de edX. Desde la entrada en vigor de este acuerdo, ambos equipos de trabajo están centrados en la plataforma edX, mientras que la única actividad sobre el repositorio de Course Builder son tareas de mantenimiento (no se generan nuevas funcionalidades).

### Prospectiva Técnica

Los equipos de desarrollo de proyectos de código abierto, suelen disponer de hojas de ruta (*roadmaps*) detalladas que permiten conocer hacia dónde evolucionarán en el futuro. Aunque en este tipo de proyectos estas hojas de ruta deberían de ser documentos públicos y actualizados con asiduidad, de las cuatro plataformas analizadas, sólo edX<sup>2</sup> facilita esta información. En el caso de Course Builder, uno de los desarrolladores principales indica que dicha hoja de ruta no existe a nivel público<sup>3</sup>. OpenMOOC, sólo suministra - a nivel público - una simple lista de intenciones, sin detallar ninguno de los

1 [https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!topic/course-builder-announce/vtW1KiK5\\_Kc](https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!topic/course-builder-announce/vtW1KiK5_Kc)

2 <http://engineering.edx.org/2013/12/open-edx-roadmap-now-public/>

3 <https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!topic/course-builder-forum/C9AkJgY9TVY>

puntos ni indicar el progreso actual o estado de cada una de ellas<sup>4</sup>. Finalmente, Lernanta empezó con fuerza en este sentido, publicando en 2011 su hoja de ruta, pero dejó de actualizarla a partir de 2012<sup>5</sup>. Estos datos nos han llevado a poder incluir información prospectiva basándonos en la hoja de ruta de edX y detalles extraídos de las discusiones relacionadas en los foros y listas de desarrollo.

Esta sección se divide en 5 subapartados que coinciden con los temas/aspectos que más hilos de discusión están generando en la lista de distribución utilizada por los desarrolladores de edX, y son, por tanto, los que más interés están suscitando actualmente.

Si bien es cierto que los datos mostrados en este apartado no son tan objetivos como los presentados en la sección anterior, dado que son ideas y tareas a futuro no implementadas aún (al menos no completamente), consideremos que ayudan a complementar el análisis cuantitativo planteado hasta el momento, ofreciendo al lector una perspectiva más abierta.

### **Reutilización de contenido educativo**

Las plataformas analizadas en este artículo disponen de sus propios sistemas gestores de contenido, lo que permite a los profesores crear material educativo específico para cada una de ellas. Sin embargo, teniendo en cuenta que existen numerosos LMS (Sistema de Gestión del Aprendizaje, *Learning Management System*) en los que el profesorado ya tiene cursos preparados con su correspondiente material educativo, parece razonable pensar que deberían existir mecanismos de importación de dicho material en las nuevas plataformas MOOC.

Así, podemos encontrar que miembros de la comunidad edX han desarrollado un *plugin* para importar contenido de Moodle hacia edX<sup>6</sup>. Y que, en el caso de Course Builder, ingenieros de Google han desarrollado un *plugin* para poder usar directamente módulos XBlock de edX en su plataforma<sup>7</sup>. Course Builder dispone también de dos módulos para importar ejercicios de otros sistemas: uno para poder reutilizar los más de 400 ejercicios disponibles en Khan Academy y otro para importar actividades educativas de Oppia<sup>8</sup>, una nueva (febrero de 2014) herramienta web de Google con licencia abierta, para la creación y compartición de contenido educativo interactivo.

### **Extensibilidad e interoperatividad**

Cuando las plataformas MOOC se estabilizan, buscan poder extender las formas de acceso y utilización de sus funcionalidades. En el caso de edX, el objetivo es implementar esta extensibilidad por medio del desarrollo de un API (*Application Programming Interface*, Interfaz de Programación de Aplicaciones) que permita acceder al contenido de los cursos de forma programática, lo que posibilitaría realizar mejores

---

4 <http://openmooc.org/roadmap/>

5 <https://github.com/p2pu/lernanta/wiki/Lernanta-Roadmap-2011>

6 <https://github.com/mitocw/moodle2edx>

7 [https://github.com/google/Course\\_Builder\\_xblock\\_module](https://github.com/google/Course_Builder_xblock_module)

8 <https://www.oppia.org/>

búsquedas de contenido, facilitar la compartición de contenidos y la creación de nuevas herramientas de autor.

Sin embargo, no hay que olvidar que la extensibilidad de las plataformas de aprendizaje *online* es un aspecto que dispone ya de algunas soluciones estándar, sin necesidad de usar APIs específicos y código *ad hoc* para la comunicación de datos entre plataformas. Uno de los estándares más conocidos que permiten la interoperatividad entre distintos sistemas educativos *online* es la especificación LTI<sup>9</sup>. La implementación de este estándar *de facto* permite, por ejemplo, que los cursos incorporen componentes LTI de otros sistemas de aprendizaje sin mayor esfuerzo. En la actualidad edX está trabajando en la implementación de la versión 1.1.1 de esta especificación. Además, miembros de la Universidad de Queensland<sup>10</sup> están desarrollando un XBlock especial (bajo el nombre de XBlock LTI) para integrar herramientas LTI en cursos edX basados en XBlock.

### **Integración de elementos interactivos síncronos**

Aunque en una reciente investigación en el uso de chats en un curso MOOC -con miles de alumnos implicados- se indica que no existen evidencias significativas de mejora en aspectos como las calificaciones obtenidas, el índice de retención, participación en foros o en el sentimiento de pertenencia a una comunidad de aprendizaje (Coetzee, Fox, Hearst, & Hartmann, 2014), es aún un área en el que las distintas plataformas están trabajando para conseguir una mejor integración y mayor interacción entre alumnos. Se trata de integrar herramientas utilizadas habitualmente en cursos cMOOC (cursos masivos basados en el aprendizaje conectivista), dentro de cursos xMOOC (cursos masivos en los que se da un mayor protagonismo al instructor, donde la estructura del curso está diseñada al detalle desde el comienzo y donde la evaluación del alumnado viene dada de forma más controlada) (Méndez, 2013). Buscando de esta forma, la experimentación con sistemas híbridos.

Por ejemplo, en el caso de edX se ha añadido recientemente (febrero de 2014) soporte para Google Hangouts, una herramienta que permite llevar a cabo videoconferencias entre alumnos de un mismo curso. Es necesario remarcar, no obstante, las limitaciones lógicas que tienen este tipo de herramientas de videoconferencia en cursos masivos, ya que su uso suele estar limitado a grupos de pocos participantes (la propia herramienta Google Hangouts limita la participación a grupos de 10 alumnos) ,

### **Gestión de pagos y certificados**

Si bien inicialmente todos los cursos de los principales sistemas MOOC Coursera, edX y Udacity empezaron siendo gratuitos, actualmente estas entidades ofrecen cursos en los que es posible acceder a exámenes oficiales de pago y obtener, en caso de superarlos, un certificado que acredite el aprovechamiento del curso.

Algunas entidades, tal y como identifican (Ruipérez & García-Cabrero, 2013), están comenzando a experimentar con el uso de plataformas MOOC para “*generar nuevos modelos de cursos online de bajo coste (low-cost) que podrían implantarse en la*

---

9 IMS Learning Tools Interoperability, <http://www.imsglobal.org/toolsinteroperability2.cfm>

10 [https://groups.google.com/forum/#!msg/edx-code/SfAF8K\\_uP54/JQUxFVvWTw8J](https://groups.google.com/forum/#!msg/edx-code/SfAF8K_uP54/JQUxFVvWTw8J)

*formación masiva de algunos colectivos concretos*". Por ejemplo, se citan *cursos cero* de algunas universidades o la formación profesional básica a grandes masas de alumnos.

La gestión de este tipo de cursos, pagos y certificados, es un punto en el que edX está trabajando. Si bien la funcionalidad para integrar cursos con pasarelas de pago ya es pública<sup>11</sup>, la gestión y expedición de certificados es una característica aún en desarrollo.

### **Elementos para facilitar la investigación y experimentación**

Nuevamente es edX la plataforma pionera en este campo, mediante el desarrollo de una funcionalidad para integrar experimentos A/B en el sistema. Estos experimentos permiten a los profesores crear y probar distintos contenidos de aprendizaje entre grupos de alumnos. Esta plataforma permite incluir de forma transparente, mediante condiciones establecidas por el profesor o de forma aleatoria, distintos contenidos de aprendizaje, y evaluar la evolución de los alumnos en el curso (y la eficacia de su aprendizaje) en función de los contenidos, forma y presentación de elementos de la plataforma con los que han interactuado.

### **Conclusiones y trabajo futuro**

A la vista de los resultados presentados, se puede ver que no existe una única plataforma que se pueda ajustar a las necesidades de todos los interesados en su implantación, ya que cada una presenta tanto puntos fuertes como débiles.

Por un lado, es cierto que edX ofrece un mayor conjunto de características y funcionalidades que el resto, y que su crecimiento se mantiene en el tiempo; pero su licencia (Afferro GPLv3) hace que cualquier entidad que colabore añadiendo funcionalidades a la misma, tenga que publicar el código fuente de sus aportaciones tal y como dictamina la licencia, lo que podría retraer su uso.

Con respecto a Course Builder, aunque su implantación es más sencilla que las demás al estar preparada para hacer uso automático de la infraestructura de Google, su código es gestionado prácticamente en exclusiva por empleados de la compañía y su política de publicación de versiones puede ser demasiado restrictiva. Además, conviene tener en cuenta que, en septiembre de 2013<sup>12</sup>, Google decidió unir sus esfuerzos con la plataforma edX y dejar Course Builder únicamente como una plataforma a mantener. De esta forma, los desarrolladores no van a añadir nuevas funcionalidades a la herramienta, pero todo parece señalar que en el futuro ofrecerán herramientas de migración a edX para sus actuales usuarios.

El desarrollo de Lernanta, estancado durante el último año, así como su falta de soporte para el escalado de la plataforma, no hacen recomendable su uso a día de hoy, a no ser que la entidad educativa esté especialmente interesada en llevar a cabo cursos cMOOC.

Finalmente, OpenMOOC es la única de las plataformas con desarrolladores europeos en su mayoría, con licencia abierta Apache y preparada (al igual que edX) para ser escalada

---

11 <https://github.com/edx/edx-platform/wiki/Paid-Certificates>

12 <http://googleresearch.blogspot.com.es/2013/09/we-are-joining-open-edx-platform.html>

usando la infraestructura de Amazon Web Services. Sin embargo, su escaso número de desarrolladores y la imposibilidad de adoptar las funcionalidades que edX desarrolle (las licencias Apache y AGPL no son compatibles) pueden hacer que su adopción se vea penalizada.

Aunque en este trabajo se han tratado las principales plataformas abiertas para gestionar cursos MOOC de educación superior, existe otra plataforma de licencia abierta usada para la creación, distribución y gestión de cursos masivos, pero en este caso más orientados hacia la educación primaria y secundaria: Khan Academy. En la actualidad, Khan Academy dispone de un conjunto de herramientas<sup>13</sup> para la creación de ejercicios interactivos (denominadas Perseus y khan-exercises) y de herramientas para el análisis de la enorme cantidad de datos que se generan con los miles de usuarios que interactúan en dicha academia. En futuros trabajos sería interesante poder añadir a este estudio un análisis de esta plataforma y comparar sus herramientas con las ofertadas por edX, Course Builder, OpenMOOC y Lernanta.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda recibida de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) dentro del programa Universidad-Sociedad 2012 (Proyecto US12/17).

Fin de redacción del artículo: 3 de abril de 2014

Pereira, J., Sanz-Santamaría, S., Gutiérrez, J. (2014). Comparativa técnica y prospectiva de las principales plataformas MOOC de código abierto. *RED, Revista de Educación a Distancia. Número 44. Número monográfico sobre "Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013"*. 15 de noviembre de 2014. Consultado el (dd/mm/aaaa) en <http://www.um.es/ead/red/44>

### Referencias

Ahn, J., Butler, B. S., Alam, A., & Webster, S. A. (2013). Learner participation and engagement in open online courses: Insights from the Peer 2 Peer University. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2), 160–171.

Barro, I., & Camarillo, J. (2013). MOOC: Una visión desde las TIC y desde Europa, CRUE. Presented at the XXXV Grupos de Trabajo de RedIRIS, Madrid: CRUE. Recuperado el 03/04/2014 en <http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d4894303/MOOC%3a%20Una%20visio%CC%81n%20desde%20las%20TIC%20y%20desde%20Europa.pdf>

Botero-Lowry, A. (2007). *Gitstats*. Retrieved from <https://github.com/hoxu/gitstats>

---

<sup>13</sup> <https://github.com/Khan>

Gil, L., & Martin, S. (2013). The OpenMOOC project. Platform based on free software for an open education. In *TERENA Networking Conference, Maastricht*. Recuperado el 03/04/2014 en <https://tnc2013.terena.org/getfile/229>

Google. (2012). *Course Builder*. Google. Recuperado el 03/04/2014 en <https://code.google.com/p/course-builder/>

Méndez, C. M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *RED, Revista de Educación a Distancia*, (39). Recuperado el 03/04/2014 en <http://www.um.es/ead/red/39/mendez.pdf>

MIT. (2012). *edX*. MIT & Harvard University. Recuperado el 03/04/2014 en <http://www.edx.org>

Ruipérez, G., & García-Cabrero, J. C. (2013). Análisis y perspectivas futuras de los MOOC. In *II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad* (pp. 463–468). Madrid: U. Politécnica de Madrid. Recuperado el 03/04/2014 en [http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/ACTAS\\_CINAIC\\_2013.pdf](http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/ACTAS_CINAIC_2013.pdf)

SCOPEO. (2013). *MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro* (No. 2). Universidad de Salamanca. Recuperado el 03/04/2014 en <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/06/scopeoi002.pdf>