

Ingeniería UC Online

Organización, Infraestructura, Procesos, Investigación e Impacto en torno a los MOOCs

Mar Pérez-Sanagustín^{1,2}, Jorge Maldonado-Mahauad^{1,2,3}, Ronald Pérez-Álvarez^{1,2,4}

¹Departamento de Ciencias de la Computación, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

²Dirección de Educación en Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

³Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador

⁴Universidad de Costa Rica, Puntarenas, Costa Rica

{mar.perez; jjmaldonado; raperez13}@uc.cl

Abstract. Este artículo presenta cómo se ha llevado a cabo el desarrollo y la instalación de capacidades de producción de MOOCs en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Concretamente, se presentan desde los cambios organizacionales y en infraestructuras requeridos, hasta los nuevos procesos desarrollados. Además, se presentan las distintas áreas de investigación desarrolladas en la institución entorno a los MOOCs, así como también los MOOCs y SPOCs producidos. Este artículo tiene como objetivo servir de guía para otras instituciones en América Latina que quieran desarrollar las capacidades diseño y producción de MOOCs.

Keywords: MOOCs, Caso, Organización, Infraestructuras, Procesos, Impacto.

1 Introducción

El proceso de producción de MOOCs es costoso y requiere grandes esfuerzos por parte de las instituciones. Por eso, en los últimos años, varias universidades han empezado a explorar nuevas fórmulas para utilizar el contenido y la tecnología MOOC en la educación formal, y que van más allá de cómo se concibió este tipo de cursos en su inicio. El objetivo de estos esfuerzos es llevar los MOOCs al campus y empezar un proceso de digitalización. En este contexto aparecen los SPOCs— del Inglés Small Private Online Course— [1]. Un SPOC es un curso desplegado sobre una plataforma MOOC, pero cerrado a un número más pequeño de estudiantes. Sin embargo, existen una gran variedad de modelos que las universidades están probando para reutilizar los MOOCs y proponer nuevos modelos de aprendizaje mezclado (Blended Learning en inglés) para transformar y actualizar sus prácticas docentes. De hecho, en los últimos tiempos, se han publicado varios estudios que proponen alternativas tanto metodológicas como tecnológicas para integrar los MOOCs como parte de la enseñanza formal universitaria [2, 3].

En Europa y Estados Unidos, muchas universidades llevan tiempo trabajando en la creación de infraestructuras, equipos y procesos para incluir la producción y adopción

de MOOCs, y SPOCs como parte de su estrategia institucional. El MIT, con la iniciativa MITx¹, la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), o la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) con la Unidad de Tecnología Educativa e Innovación Docente² son ejemplos de este tipo de iniciativas. En América Latina, el despegue de los MOOCs se inició en el 2015. Según el Observatorio MOOC UC³ (que recolecta datos de los MOOCs producidos en América Latina) hasta octubre del 2016, se han producido en América Latina 558 MOOCs. Según datos de este observatorio, las universidades con una mayor producción son la Universidad Autónoma de México (UNAM), la Universidad Estatal Paulista de Brasil (UNESP), y el Tecnológico de Monterrey de México. Además, ya existen varias universidades que trabajan en el desarrollo de equipos especializados destinados a la producción de MOOCs. Entre estos se encuentran la Universidad de Galileo de Guatemala, que cuenta con la iniciativa Telescopio⁴, una plataforma propia para el despliegue de MOOCs, y la Universidad de los Andes de Colombia con su iniciativa Conecta-TE⁵, del Centro de Innovación en Tecnología y Educación.

Gracias a estas iniciativas, el número de MOOCs ha crecido de forma acelerada en América Latina en los últimos años. Sin embargo, son pocos los informes y artículos que reporten las estrategias de las instituciones de esta región para desarrollar e instalar las capacidades de producción de MOOCs y su adopción. Respuestas a las preguntas como: ¿cuáles son las estructuras organizacionales desarrolladas?, ¿cuáles son los procesos instalados alrededor de los MOOCs que se desarrollan en América Latina? aún no han sido respondidas y son relevantes para las instituciones de esta región.

Con el fin de aportar a este discurso, en este artículo se presenta cómo se ha llevado a cabo el proceso de incorporación y adopción de los MOOCs en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Ingeniería UC), una de las instituciones más influyentes de la región de América Latina. Concretamente, se presentan las estructuras organizacionales e infraestructuras desarrolladas, los procesos de diseño y producción de MOOCs, la investigación desarrollada hasta ahora y los cursos producidos.

2 La iniciativa Ingeniería UC Online

La iniciativa Ingeniería UC Online nace en el marco del proyecto “Ingeniería 2030”. Este proyecto, iniciado en octubre del 2014, tiene como uno de los grandes objetivos transformar la forma en que se aprende y enseña ingeniería en las instituciones de educación superior chilenas. En este contexto se crea la Dirección de Educación en Ingeniería (DEI), una unidad de investigación y desarrollo que ofrece servicios a pro-

¹ MITx: <https://www.edx.org/school/mitx>

² UTEID de la UC3M: https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Biblioteca/es/TextoMixta/1371212366749/UTEID_Unidad_de_Tecnologia_Educativa_e_Innovacion_Docente

³ Observatorio MOOC UC: <http://www.observatoriomooocus.cl/>

⁴ Telescopio, Universidad Galileo: <http://telescopio.galileo.edu/>

⁵ Conecta-TE: <https://conectate.uniandes.edu.co/index.php/innovacion/tendencias/moocs-uniandes-educacion-abierta>

fesores y estudiantes para apoyar esta transformación y que se organiza en tres áreas: (1) Desarrollo Docente, (2) Evaluación y Medición y (3) Tecnologías y Aprendizaje. Una de las líneas de trabajo principales de la DEI, es la de procurar la incorporación de las tecnologías de la información como parte de las prácticas docentes en la institución e iniciar un proceso de digitalización de contenidos educativos para apoyar la innovación pedagógica. En esta línea de trabajo nace la iniciativa de “Ingeniería UC Online”.

Ingeniería UC Online se inicia en marzo del 2015 y tiene como objetivo desarrollar las capacidades de producción de MOOCs, así como los procesos necesarios para incorporarlos como un elemento más de la institución. En sus inicios, los esfuerzos de esta iniciativa se centraron en desarrollar el recurso humano (equipo) y las infraestructuras (tecnológicas y físicas) necesarias para la producción de MOOCs. Sin embargo, en los últimos años, esta iniciativa ha evolucionado y actualmente persigue los siguientes objetivos:

- Desarrollar e instalar las **capacidades a nivel organizacional e infraestructuras** para el desarrollo de contenidos digitales.
- Desarrollar e instalar los **procesos** necesarios para desarrollar una cultura digital e innovación en campus.
- Explorar y experimentar con nuevas **experiencias** que utilicen contenido digital como eje para la innovación en campus y para la internacionalización de la Escuela de Ingeniería.
- Desarrollar proyectos de **investigación** alrededor de las experiencias para evaluar y difundir el potencial educativo de las experiencias.

3 Organización e infraestructuras

El equipo de Ingeniería UC Online lo componen personas que forman parte del área de Tecnologías y Aprendizaje de la Dirección de Educación en Ingeniería (DEI). La Figura 1 muestra la estructura organizativa de la DEI. Actualmente, la DEI lo forman un total de 10 personas. La DEI cuenta con un/a académico/a de la Escuela de Ingeniería UC que juega el rol de director, y una persona que ocupa el cargo de subdirector/a.

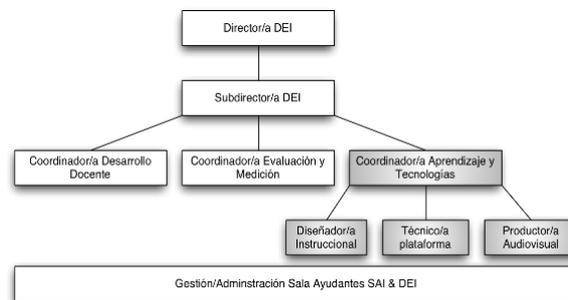


Fig. 1. Estructura organizativa de la DEI. En gris, el área de Tecnologías y Aprendizaje que lleva la Iniciativa Ingeniería UC Online.

Para cada área: Desarrollo Docente (DD), Evaluación y Medición (EM) y Tecnologías y Aprendizaje (TA), se cuenta con un/a coordinador/a. Finalmente, hay una persona coordinadora de administración que se encarga de gestionar la parte administrativa de la dirección de forma transversal. El área de Tecnologías de Aprendizaje, encargada de gestionar y administrar la iniciativa Ingeniería UC Online está formado por:

- Un coordinador encargado de definir estrategias para el desarrollo digital y de gestionar los proyectos.
- Un diseñador instruccional que se encarga de apoyar a los profesores en los procesos de diseño de MOOCs u otras actividades relacionadas con estos.
- Un técnico plataforma, que se encarga de administrar y mantener las plataformas tecnológicas necesarias para el desarrollo de las actividades de la unidad.
- Un técnico audiovisual, encargado de gestionar la producción de los recursos audiovisuales requeridos por la dirección.

En relación a la infraestructura, UC Online cuenta con todo el equipamiento necesario para la producción audiovisual y para el despliegue de cursos MOOC:

(1) Estudio de grabación MOOC Maker. Estudio de grabación para la producción y gestión audiovisual. El estudio MOOC Maker, dirigido por el técnico audiovisual, cuenta con: 1) Equipo Mac Book pro para producción, 2) Equipo portátil para postproducción, 3) IPAD para control, 4) Teclado y mouse para consolas, 5) Monitor para producción, 6) Monitores con retorno para profesores, 7) Splitter para señal de video, 8) Switch mezclador ATEM, 9) Cámara profesional de video HD, 10) Cámara semi-profesional para exteriores, 11) Unidad de almacenamiento en la nube NAS, 12) Kit de luces LED para estudio, 13) Unidad de Teleprompter, 14) Equipos portátiles para profesores, 15) Tabletas Surface, Wacom y Asus para ayudantes, 16) Micrófono inalámbrica para grabación, 17) Unidad de grabación portátil de audio, 18) Sistema de audio wifi para cámaras.

(2) Coursera y Open edX para el despliegue de MOOCs. La Pontificia Universidad Católica de Chile firmó un acuerdo con la empresa Coursera en 2014 para desplegar sus cursos MOOC sobre esta plataforma. Actualmente en esta plataforma se publican cursos de temática de interés internacional, destacando áreas donde la Escuela de Ingeniería es experta, como gestión en organizaciones tecnológicas, gestión de sistemas de transporte, introducción a la programación en Python o gestión de desastres naturales como terremotos. Además del acuerdo con Coursera, la Escuela de Ingeniería UC decidió instalar una instancia de la plataforma Open edX. Esta plataforma se instaló para ofrecer cursos de interés para la Escuela de Ingeniería o de interés para la Educación STEM (*Science Technologies Engineering and Matematics*) en Chile. Es decir, MOOCs o SPOCs que aborden temáticas propias del currículum de ingeniería, como cursos de nivelación de materias básicas en Matemáticas, Química, Física y Química, o cursos para prepararse el examen de acceso a las instituciones de Educación Superior en Chile, de interés nacional. Además, la plataforma en Open edX funciona como un portal de acceso a todos los MOOCs generados por la escuela, tanto los generados con Coursera como los generados para Open edX. Cada año, en el proceso de matrícula, se crea una cuenta a todos los estudiantes nuevos de Ingeniería

en la Plataforma de Open edX, para que puedan hacer uso de todos los MOOCs y SPOCs que se ofrecen.

4 Procesos

En esta sección se detallan los procesos desarrollados en la Escuela de Ingeniería UC para el diseño, la producción y el mantenimiento de los MOOCs.

4.1 Proceso de Producción de MOOCs

El proceso de Producción de MOOCs se organiza en 6 fases (Fig. 2): 1) Selección de los MOOCs, 2) Diseño, 3) Despliegue, 4) Pre-lanzamiento, 5) Lanzamiento, 6) Post-Lanzamiento.

(1) Fase de selección de MOOCs. Esta fase comprende 3 etapas: 1) Llamado a propuestas, 2) Preparación de la propuesta y 3) Selección de los MOOCs. De forma anual, durante el mes de noviembre se realiza un llamado en la Escuela de Ingeniería para la presentación de propuestas de MOOCs, que se difunde mediante correo electrónico y otros servicios de mensajería (p.e. mailchimp). En el llamado se especifica las bases de la convocatoria, los anexos a presentar y las fechas importantes. Para la presentación de las propuestas, los profesores de la Escuela de Ingeniería reciben un primer taller formativo organizado por la DEI, denominado “Taller 1 - Introducción al mundo MOOC”. Este taller tiene 2 horas de duración en el que se realiza un proceso de inducción sobre los MOOCs y las buenas prácticas para producir este tipo de materiales educativos. Posterior a esto, una vez recibidas las propuestas, éstas son evaluadas por miembros de la Comisión de la Escuela de Ingeniería, miembros de la Dirección de Educación en Ingeniería y Coursera de acuerdo a una rúbrica de evaluación. En la rúbrica se consideran aspectos como: impacto potencial de la temática, nivel de alineación con cursos que se imparten en la escuela y la experiencia del equipo docente. Como resultado de esta fase se obtienen las propuestas preliminares y las propuestas seleccionadas.

(2) Fase de Diseño. Esta fase comprende 3 etapas: 1) Definición de la estructura del MOOC, 2) Producción de video-lecciones y 3) Evaluación de la calidad. Durante la primera etapa de esta fase, la DEI dicta un segundo taller denominado “Taller 2 - Diseña tu MOOC”. Este taller tiene 3 horas de duración en el que se entregan los conocimientos necesarios a los profesores para que puedan desarrollar el descriptor de su MOOC que contiene la estructura del curso, donde se especifican los objetivos de aprendizaje, la organización de los módulos, la evaluación del curso entre otros⁶. Una vez recibido y aprobado el descriptor del MOOC, se dicta un tercer taller denominado “Taller 3 – Generación de contenidos y producción de video-lecturas” de 3 horas de duración en el que se prepara a los profesores para que puedan producir los materiales del curso como video-lecciones. Para esto la Pontificia Universidad Católica de Chile pone a disposición de los profesores el estudio de producción MOOC Maker. Ade-

más, los profesores cuentan con el apoyo del diseñador instruccional, quien se encarga de evaluar la calidad de las video-lecciones producidas y del material de apoyo utilizado (p.e. láminas en power point). Las etapas 2 y 3 se realizan de forma iterativa hasta que se termine de diseñar todo el material didáctico del curso. Como resultado de esta fase se obtienen todas las video-lecciones producidas bajo los estándares utilizados por la Universidad.

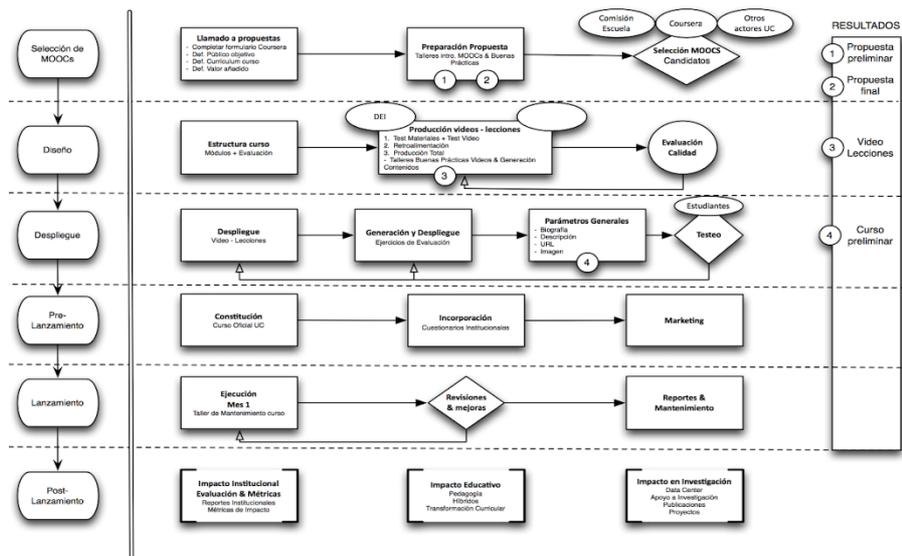


Fig. 2. Diagrama de procesos para la adopción de MOOCs en la PUC

(3) Fase de Despliegue. Esta fase comprende 4 etapas: 1) Despliegue de las video-lecciones, 2) Generación y despliegue de ejercicios de evaluación, 3) Inclusión de parámetros generales del curso y 4) Testeo. Durante la primera etapa, los profesores junto a sus ayudantes realizan el despliegue de las video-lecciones sobre la plataforma Coursera. Al mismo tiempo se imparte un cuarto taller denominado “Taller 4 – Actividades formativas y sumativas del MOOC”. Este taller tiene una duración de 2 horas en las que se capacita tanto a profesores como a ayudantes de cada MOOC en la creación de distintos tipos de actividades formativas y sumativas soportadas sobre la plataforma Coursera, para que sean incorporadas en el MOOC. Algunos de los tipos de actividades que soporta esta plataforma son: preguntas embebidas en los videos, actividades de evaluación por pares, preguntas abiertas, preguntas cerradas, ejercicios de programación, entre otras. Al finalizar esta etapa se despliegan las actividades sobre la plataforma Coursera. En la siguiente etapa, se complementa información necesaria sobre el MOOC y que es requerida en la plataforma como por la bibliografía del curso, la descripción de objetivos específicos, o las reseñas de las hojas de vida de los profesores. Después de esto se realiza el testeo del curso por parte de un grupo de estudiantes voluntarios con el propósito de detectar errores en las video-lecciones, en las actividades propuestas en el curso y en las respuestas a las mismas. Todo esto con el propósito de retroalimentar cada una de las etapas previas y hacer las correcciones

necesarias. Como resultado final de esta fase se obtiene una versión preliminar del curso producido sobre la plataforma y testeado por estudiantes.

(4) Fase de Pre-lanzamiento. Esta fase se compone de 3 etapas: 1) Constitución como curso oficial de la Universidad, 2) Incorporación de cuestionarios institucionales y 3) Marketing. Para la constitución del MOOC como curso oficial de la Universidad, el descriptor del programa es evaluado por el Departamento de Educación continua, quienes se encargan de revisar a detalle la propuesta y formalizar el curso dentro de la institución. Una vez que se formaliza el curso, se incorporan distintos cuestionarios, ya sean institucionales o para investigación. Para esto se debe contar con la aprobación del instrumento a incorporar por parte del Comité de ética de la Universidad. Finalmente, se procede a realizar la campaña de marketing del curso por distintos medios digitales.

(5) Fase Lanzamiento. Esta fase se compone de 2 etapas: 1) Ejecución durante el primer mes y 2) Reportes y mantenimiento. Una vez que el curso se encuentra lanzado sobre la plataforma Coursera se organiza un quinto taller denominado “Taller 5 – Mantenimiento del MOOC”. Este taller es de 1 hora de duración y está dirigido a los ayudantes del MOOC con el propósito de hacer el seguimiento semanal al curso durante el primer mes y atender cualquier problema presentado con los materiales o las actividades del curso que se reportan en los foros respectivos. De forma bimensual, se difunden boletines generales con información sobre los números recopilados en cada MOOC (contienen información sobre el número de estudiantes inscritos, activos, que terminan el curso y que optan por un certificado del curso), así como boletines específicos dirigidos a los profesores de cada uno de los MOOCs reportando problemas u otra información de interés para mejorar el curso.

(6) Fase de Post-Lanzamiento. Después de finalizar al menos la primera cohorte de cada uno de los MOOC, por parte de la DEI se evalúa el impacto institucional (métricas y evaluación), el impacto educativo (apoyo a la transformación curricular, pedagogía e iniciativas híbridas) y en impacto en la investigación (estudio de comportamiento de los estudiantes a partir de los datos recopilados por la plataforma que permita extraer patrones comunes durante el aprendizaje y que deriven en publicaciones y proyectos) que tienen los cursos desarrollados.

5 Investigación

A partir de los datos recolectados en los cursos, la iniciativa Ingeniería UC Online con la colaboración del laboratorio de Investigación *Technologies for Digital Learning Lab (T4D - <http://tech4dlearn.com/>)* del Departamento de Ciencias de la Computación de la Escuela de Ingeniería UC, ofrecen los resultados de estos procesos de investigación que se reportan en forma de informes o publicaciones científicas en conferencias y revistas. Concretamente, la investigación se desarrolla entorno a 3 áreas distintas:

(1) Guías y metodologías para apoyar el diseño y producción de MOOCs, así como experiencias derivadas de su re-utilización en contextos formales. En esta área se han llevado a cabo investigaciones que han servido para recolectar buenas prácticas para el diseño y la producción de MOOCs que se utilizan en los talleres de formación de profesorado. También se han producido materiales para el apoyo en el

diseño de experiencias híbridas o *blended* que reutilizan MOOCs para fomentar prácticas de aprendizaje activo centradas en el estudiante. Los distintos modelos de reutilización de MOOCs derivados de varias experiencias en la UC y en otras universidades se recogen en un marco denominado H-MOOC [4]. Este marco presenta los distintos modelos de reutilización de MOOCs teniendo en cuenta la alineación del curso con el currículum de la institución y el esfuerzo institucional que se requiere para su puesta en marcha.

(2) **Analítica de aprendizaje.** En esta área de investigación se llevan a cabo proyectos relacionados con el análisis de datos derivados de los MOOCs y de las experiencias educativas relacionadas. En los dos últimos años, la investigación se ha centrado en el análisis del comportamiento de los estudiantes en este tipo de cursos, poniendo énfasis en entender cómo los estudiantes se auto-regulan durante el aprendizaje en este tipo de cursos y sobre el impacto de su comportamiento en los logros académicos alcanzados. Los resultados obtenidos hasta la fecha indican que los estudiantes con más estrategias de planificación tienen más probabilidad de alcanzar sus objetivos en el curso [5, 6], y que ofrecer guías de apoyo a los estudiantes en forma de avisos no tiene ningún efecto en su comportamiento [7].

(3) **Herramientas para extender el ecosistema MOOC.** En esta área de investigación se proponen herramientas que complementen las funcionalidades ofrecidas por las plataformas MOOC para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes. Una de las herramientas desarrolladas se denomina MyMOOCspace [8], una aplicación móvil diseñada para promover la colaboración efectiva en un MOOC. Otra herramienta desarrollada en esta área se NoteMyProgress [9, 10], una herramienta web complementada con un Plugin para Google Chrome que proporciona al estudiante información sobre el avance de su sesión de trabajo en el MOOC a partir de visualizaciones interactivas sobre el tiempo invertido en el estudio, o las actividades realizadas, entre otras.

6 Impacto: MOOCs y SPOCs producidos

La iniciativa UC Online cuenta actualmente con 20 MOOCs publicados, 11 en la plataforma Coursera y 9 en la plataforma Open edX. Todos los MOOCs producidos tratan temas de ingeniería o ciencias básicas relacionadas con esta área. Actualmente, los MOOCs generados cuentan con casi 390.000 estudiantes registrados provenientes de más de 132 países, con México, Colombia, Chile y España en la cabeza en número de estudiantes inscritos y consumidores de este tipo de cursos (Tabla 1).

Tabla 1. N° Estudiantes en los cursos producidos por UC Online hasta agosto del 2017.

Nro.	MOOC Name	Inicio	Regis.
1	Hacia una Práctica Constructivista en el Aula	Abr. 2015	72.543
2	Análisis Sistemas de Transporte	Oct. 2015	21.521
3	Decodificando Silicon Valley: Cultura, Innovación y Emprendimiento	Oct. 2015	23.017
4	Electrones en Acción: Electrónica y Arduinos para tus Propios Inventos	Oct. 2015	80.993
5	Gestión de Organizaciones Efectivas	Oct. 2015	60.074

6	La Web Semántica: Herramientas para la Publicación y Extracción Efectiva de Información en la Web	Oct. 2015	36.341
7	Pre-Cálculo: Funciones y Modelación	Oct. 2015	1.601
8	Pre-Cálculo: Polinomios y Números Complejos	Oct. 2015	855
9	Pre-Cálculo: Progresiones y Sumatorias	Oct. 2015	5.696
10	Pre-Cálculo: Trigonometría	Oct. 2015	1.065
11	Química General	Feb.2016	852
12	Acción PSU: Álgebra y Funciones	Ago.2016	762
13	Acción PSU: Geometría	Ago.2016	673
14	Acción PSU: Datos y Azar	Ago.2016	667
15	Acción PSU: Números y Proporcionalidad	Ago.2016	1.118
16	Camino a la Excelencia en Gestión de Proyectos	Oct. 2016	70.083
17	Equilibrio, ¿por qué se caen las cosas?	Oct. 2016	5.218
18	Introducción a los modelos de demanda de transporte	Oct. 2016	8.034
19	Introd. a la program. en Python I: Aprendiendo a programar con Python	Ago. 2017	6.082
20	Explorando la Energía Sustentable	Ago. 2017	910
TOTAL			398.105

7 Conclusiones

Con el fin de ofrecer un ejemplo de cómo se instalan los procesos de desarrollo y producción de MOOCs, este artículo presenta el caso de la iniciativa MOOC en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Ingeniería UC). Este artículo pretende ser un recurso de referencia para las instituciones de América Latina interesadas en el desarrollo de capacidades de diseño y producción de MOOCs. Además, este artículo da visibilidad a las iniciativas MOOC llevadas en América Latina, con el fin de aportar en el esfuerzo de construir un discurso más global e inclusivo sobre este fenómeno en el mundo.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el FONDECYT (11150231), los proyectos Europeos Erasmus + MOOC-Maker (561533-EPP-1-2015-1-ESEPPKA2-CBHE-JP) y LALA (586120-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP) y CONICYT Doctorado Nacional 2016/21160081, CONICYT Doctorado Nacional 2017/21170467, la Universidad de Cuenca (Ecuador) y la Universidad de Costa Rica (UCR).

References

1. Fox, A.: From moocs to spocs. *Communications of the ACM*, 56(12), 38-40 (2016).
2. Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J.: Methodological Approach and Technological Framework to Break the Current Limitations of MOOC Model, *Journal of Universal Compute Science*, 21, 712-734, (2015).

3. Jaramillo-Morillo, D., Sarasty, M. S., González, G. R., & Pérez-Sanagustín, M.: Follow-Up of Learning Activities in Open edX: A Case Study at the University of Cauca. In European Conference on Massive Open Online Courses, Springer, Cham, pp. 217-222 (2017).
4. Pérez-Sanagustín, M., Hilliger, I., Alario-Hoyos, C., Kloos, C. D., & Rayyan, S.: H-MOOC framework: reusing MOOCs for hybrid education. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(1), 47-64 (2017)
5. Kizilcec, R.F., Pérez-Sanagustín, M., Maldonado, J.J.: Self-Regulated Learning Strategies Predict Learner Behavior and Goal Attainment in Massive Open Online Courses. *Computers & Education*, 104, 18-33 (2017).
6. Maldonado, J. J., Palta, R., Vázquez, J., Bermeo, J. L., Pérez-Sanagustín, M., Muñoz-Gama, J.: Exploring differences in how learners navigate in MOOCs based on self-regulated learning and learning styles: A process mining approach. In Computing Conference (CLEI), 2016 XLII Latin American, 1-12 (2016).
7. Kizilcec, R.F., Pérez-Sanagustín, M., Maldonado, J.J.: Recommending Self-Regulated Learning Strategies Does Not Improve Performance in a MOOC. In Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning @ Scale (L@S '16). ACM, 101-104 (2016)
8. Ramírez-Donoso, L., Rojas-Riethmuller, J.S., Pérez-Sanagustín, M., Neyem, A., Alario-Hoyos, C.: MyMOOCspace: A Cloud-Based Mobile System to Support Effective Collaboration in Higher Education Online Courses, *Computer Applications In Engineering Education*, Published online:10.1002/cae.21843 (2017).
9. Pérez-Álvarez, R. Maldonado, J. J., Pérez-Sanagustín, M.: NoteMyProgress: Supporting learners' self-regulated strategies in MOOCs. In Proceedings of the EC-TEL 2017, LNCS, 10494, 517-520 (2017).
10. Pérez-Álvarez, R. Maldonado, J. J., Sapunar, D. Pérez-Sanagustín, M.: NoteMyProgress: A tool to support learners' Self-Regulated Learning strategies in MOOC environments, Proceedings of the EC-TEL 2017, LNCS, 10474, 460-466 (2017).