

Modalidad MOOC para educación media básica: enseñanzas de una experiencia

DENISE VAILLANT ALCALDE* | EDUARDO RODRÍGUEZ ZIDÁN**
GABRIELA BERNASCONI PIÑEYRÚ***

El artículo analiza la eficiencia terminal y los diferentes escenarios de tecnología, conectividad y aprendizaje que caracterizaron la experiencia del curso SCRACHT SM4T, organizado por el Plan Ceibal de Uruguay, en convenio con una universidad privada. La metodología aplicada es de tipo descriptiva transeccional, y se basa en el análisis de variables, registros y datos de Internet de los estudiantes. El estudio mostró que es posible implementar nuevas ofertas de cursos MOOC en escenarios de menor o mayor nivel de formalización, mediante diferentes estrategias de apoyo tutorial docente. Uno de los hallazgos principales de la investigación es que la tasa de finalización es superior a las reportadas por la literatura internacional, y en la mayoría de los estudios sobre MOOC. Un segundo aporte es la identificación y análisis de tres tipos de escenarios formativos: adaptativo individual, grupal con apoyo de tutor, y masivo mediante inscripción desde un centro educativo formal.

This paper analyzes the terminal efficiency and the different technology, connectivity and learning scenarios that characterized the experience of the SCRACHT SM4T course organized by the Plan Ceibal in Uruguay, in conjunction with a private university. The methodology applied is transactional descriptive in type, and is based on the analysis of student variables, records and internet data. The study showed that it is possible to implement new MOOC courses in scenarios with a greater or lesser level of formalization, using different teaching support strategies. One of the principal findings of the research is that the completion rate is higher than those reported in international literature, and in most studies on MOOC. A second contribution is the identification and analysis of three types of learning scenarios: individual adaptive, group with tutor support, and mass via enrollment from a formal education center.

Palabras clave

MOOC
Cursos en línea
Analíticas de aprendizaje
Tecnología
Apoyo tutorial

Keywords

MOOC
Online courses
Learning analytics
Technology
Tutorial support

Recepción: 20 de agosto de 2016 | Aceptación: 14 de noviembre de 2016

* Directora del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad ORT Uruguay. Doctora en Educación. Líneas de investigación: políticas docentes, formación docente, innovación y tecnologías. Publicaciones recientes: (2015, en coautoría con C. Marcelo), *El A, B, C, D de la formación docente*, Madrid, Narcea; (2015, en coautoría con I. Aguerrondo), *El aprendizaje bajo la lupa: nuevas perspectivas para América Latina y el Caribe*, Panamá, UNICEF. CE: vaillant@ort.edu.uy

** Coordinador académico de posgrados e integrante del Comité Académico del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad ORT Uruguay. Doctor en Educación. Líneas de investigación: formación docente, liderazgo escolar, gestión e innovación educativa, tecnologías. Publicaciones recientes: (2016, en coautoría con D. Vaillant); "Prácticas de liderazgo para el aprendizaje en América Latina: un análisis a partir de PISA 2012", *Revista Ensaio*, vol. 24, núm. 91, pp. 253-274; (2015, en coautoría con D. Vaillant y G. Bernasconi), "En qué cambian las prácticas de enseñanza de la matemática en un 'modelo 1:1' a escala nacional", *Revista Complutense de Educación*, vol. 26, núm. 2, pp. 295-313. CE: cerzidan@yahoo.com.ar

*** Docente y tutora de investigación en Máster de Educación y Máster en Gestión Educativa de la Universidad ORT Uruguay. Máster en Educación. Líneas de investigación: tecnología educativa, gestión educativa, innovación. Publicación reciente: (2015, en coautoría con D. Vaillant y E. Rodríguez Zidán), "En qué cambian las prácticas de enseñanza de la matemática en un 'modelo 1:1' a escala nacional", *Revista Complutense de Educación*, vol. 26, núm. 2, pp. 295-313. CE: bernasconi@uni.ort.edu.uy

EL CASO DE ESTUDIO

El caso que abordamos en este artículo trata de un curso masivo, abierto y en línea (MOOC, por sus siglas en inglés: *Massive Open Online Courses*), para jóvenes de enseñanza media. El curso se orientó a la adquisición de conocimientos y habilidades básicas de programación. Se trata de una oferta de educación no formal ofrecida, en forma piloto, a más de mil estudiantes, a través de diferentes estrategias de implementación. El curso tuvo algunas particularidades que lo posicionaron como una experiencia pionera en su tipo en el Uruguay, no sólo por su formato MOOC, sino por su implementación. Ello permitió pilotear distintas estrategias y analizar los resultados en función de los diferentes escenarios planteados.

CURSOS MASIVOS, ABIERTOS Y EN LÍNEA

La historia de los cursos MOOC es reciente. En el año 2008 comenzó el primer curso que adoptó esta denominación, por lo que se encuentra en pleno desarrollo y ha ido de la mano con la evolución de las propuestas de módulos en la modalidad. Los cursos MOOC pueden considerarse una derivación de experiencias en el área de la educación abierta, en línea, y especialmente, del movimiento de recursos abiertos (*open education resources*) en el campo de la educación a distancia (Department for Business Innovation and Skills, 2013).

Su propósito original fue dar acceso libre y gratuito, a educación de nivel universitario, a la mayor cantidad de estudiantes posible. A diferencia de los cursos universitarios *online*, de acuerdo a Yuan y Powell (2013), los MOOC se basan en dos características: acceso abierto (cualquiera puede acceder gratuitamente a un curso en línea) y escalabilidad (los cursos se diseñan para dar soporte a un número indefinido de participantes).

Estudios recientes (Bonk *et al.*, 2015) coinciden en señalar que el cursado de un MOOC requiere del usuario no sólo buena accesibilidad a la tecnología habilitante, conectividad fluida y competencias en el manejo de las tecnologías de soporte, sino también de destrezas y competencias previas en redes sociales en línea. Esto es, el usuario no sólo debe tener un perfil de usuario solvente en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sino también un adecuado sentido de autoeficiencia en el manejo de estas tecnologías y de las redes sociales para sacar provecho de la modalidad. Anderson (2013) señala que serían requisitos tanto la alfabetización digital como la confianza en poder aprovechar los recursos tecnológicos, así como las redes de pares, para completar las actividades de aprendizaje propuestas. Por lo mismo, sería relevante el sentido de autoeficacia para desenvolver habilidades cognitivas y para proyectar su presencia en un entorno de red.

Desde otro punto de vista, los MOOC plantean a las instituciones requisitos tecnológicos no sólo para su realización, sino también para dar soporte de acceso a los miles de usuarios simultáneos, así como disponer de diferentes herramientas interactivas sincrónicas y asincrónicas, especialmente aquellas que se requieren para el descubrimiento, la conexión y la co-creación. Estos cursos requieren también prestaciones generales que permitan realizar un seguimiento de los usuarios e identificar sus comportamientos de cursado en relación a los diferentes tipos de recursos y actividades dispuestos, y a lo largo del tiempo.

LAS ANALÍTICAS DE APRENDIZAJE Y LOS MOOC

¿Qué son las analíticas de aprendizaje y por qué interesan?

En las experiencias de aprendizaje *e-learning*, el uso de la información de estudiantes y profesores es un campo de investigación educativa incipiente, cuyo propósito es producir conocimiento sobre las actividades y procesos

del aprendizaje situados en un contexto tecnológico. Conexión social, innovación y conectivismo son algunos de los conceptos que contribuyen a explicar los nuevos escenarios de aprendizaje social en línea (Siemens, 2010; 2013; 2015). Las analíticas de aprendizaje constituyen un área de investigación en pleno desarrollo en el mundo (Siemens, 2011). En América Latina se observan iniciativas recientes del área computacional, educativa y pedagógica que conforman los primeros equipos académicos, de carácter interdisciplinario, de investigación educativa basada en analíticas (LACLO, 2015).

Las investigaciones recientes, y las contribuciones de la literatura especializada en el aprendizaje en línea y masivo, como los MOOC (Duval, 2013; Siemens, 2013), coinciden en destacar que el análisis de los datos y de los registros de los estudiantes, o de las huellas que los estudiantes van dejando en la web, tienen un enorme potencial educativo a efectos de estudiar, diseñar y reformular los ambientes de aprendizaje basados en tecnologías (Vaillant y Aguerrondo, 2015).

En el marco de un nuevo contexto mundial, donde el aprendizaje y la evaluación en educación superior de los próximos años estará basada en datos (Horizon, 2014), es posible constatar la necesidad de una alianza entre la ingeniería computacional, el análisis de redes de aprendizaje y la tecno-pedagogía.

Ferguson y Buckingham (2012) aportan definiciones ampliamente conocidas —y de referencia en la literatura— sobre este nuevo campo de la investigación educativa emergente denominado “analíticas de aprendizaje”. En el sitio web de la primera conferencia internacional sobre analíticas de aprendizaje se la define como “la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los aprendices y sus contextos, a efectos de entender y optimizar el aprendizaje y el entorno en que se produce” (Siemens, 2011: 1).

En tal sentido, las nuevas tendencias tecno-pedagógicas del aprendizaje distribuido y las

comunidades virtuales, como los MOOC, deben enfrentar el desafío de generar ambientes más personalizados y eficientes en contextos diversos (Vaillant y Marcelo, 2015). Requieren de la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencias, sometidas a las métricas de resultados, evaluaciones, procesos e indicadores de los estudiantes. Entre otras posibilidades, esta perspectiva incluye el análisis de los registros de datos de uso de plataforma, análisis del acceso, frecuencia y tipo de actividades de aprendizaje, evaluaciones en línea y valoraciones de los estudiantes sobre el propio proceso.

Las analíticas de aprendizaje, entonces, surgen con el objetivo de estudiar el proceso de formación y la experiencia de aprendizaje del estudiante, a efectos de retroalimentar y mejorar el proceso formativo. No basta con la generación y acumulación de datos (o “minería” de datos educativos sobre el estudiante) (LACLO, 2015); para Duval (2013), deberíamos ir más allá del sistema de gestión de aprendizaje, basado en ambientes tecnológicos, para poder ingresar al campo del proceso individualizado del aprendiz y recoger las huellas —medibles mediante analíticas— que los estudiantes van dejando en la web.

Un desafío emergente: interpretar las analíticas de aprendizaje de los cursos MOOC

Una de las preguntas centrales a la hora de entender los diferentes recorridos pedagógicos que los usuarios de un MOOC pueden realizar en un curso, es saber qué datos sirven para identificar diferentes patrones de comportamiento de los participantes (Larsson y White, 2014). Los nuevos soportes tecnológicos permiten generar enormes volúmenes de datos sobre los procesos de cursado, en tanto que el tipo de información producida es diferente a la generada en la educación presencial tradicional: la magnitud de los datos suscitados es mayor en términos del mayor número de inscritos por curso, las observaciones por participante y los tipos de información

emergente sobre el alumno, el docente, la tecnología y el aprendizaje.

Los registros de interacción de los participantes con los recursos, con los docentes orientadores y con los pares, ofrecen nuevos datos para analizar los procesos de aprendizaje: a los clásicos datos sobre matriculación, retención y finalización se agregan registros que dan cuenta de diferentes tipos de experiencias de aprendizaje y de comportamientos de los usuarios; por ejemplo, emergen distintos niveles de pasividad o actividad.

Tres de las características principales y comunes de los MOOC, a la fecha, son el uso de videos de clases del profesor, los cuestionarios tipo test breve o de evaluación (*quizz*), y los foros. Los participantes pueden ser analizados según sus patrones de interacción con los videos y con los cuestionarios (Kizilec *et al.*, 2013). También con los foros (De Boer *et al.*, 2014) y, de forma genérica, a través de cada clic que realizan. Los datos de interacción con los diferentes “objetos” incluidos en estos cursos y soportes contienen datos contextuales. Cada interacción con el servidor del curso podría describirse usando una sintaxis del tipo usuario - verbo - objeto - tiempo - ubicación; por ejemplo, según se señala en un estudio del MIT, del año 2013: “*user 56937 paused lecture video 13b at 5:48:30 PM on July 16, 2013 from IP address 194.158.64.0*” (DeBoer *et al.*, 2014). Esto hace que tengan que analizarse y, posiblemente redefinirse, variables e indicadores para poder capturar y comprender los procesos de aprendizaje que tienen lugar en estos nuevos escenarios.

Asimismo, interesa preguntarse si los comportamientos de los estudiantes, durante un curso MOOC, son similares a los observados en la educación presencial formal. Esta pregunta no tiene aún una respuesta clara en la medida en que los MOOC son de reciente aparición y los estudios son aún incipientes en el área; no obstante, diferentes autores coinciden en señalar particularidades en los patrones de comportamiento emergentes de

los datos provenientes de la interacción de los participantes con las herramientas empleadas en los MOOC (Bonk *et al.*, 2015).

Hill (2013) reconoció cinco diferentes patrones de comportamiento: i) los que no se hacen presentes, y que son el grupo mayoritario; se inscriben pero nunca se conectan a la plataforma informática del curso para iniciar el mismo; ii) los observadores, aquéllos que inician el curso, pueden leer contenidos, ojear discusiones en foros, pero no realizan mayores actividades; iii) los *drop-ins*, participantes que se manifiestan activos selectivamente para algún tramo del curso, sin intenciones de completar el mismo: “aterrizan” en un tramo del curso y luego desaparecen; iv) los participantes pasivos, quienes miran videos, realizan algún tipo de cuestionario del tipo *quizz* o leen discusiones en foros, pero no realizan tareas de producción; v) finalmente, los activos, los que participan activamente y realizan las actividades propuestas.

Otros estudios identifican patrones de comportamiento similares a los encontrados por Hill (2013) durante la realización de cursos MOOC (Larsson y White, 2014). Estos diferentes patrones de comportamiento indicarían que no hay un único tipo de cursante, sino personas con diferentes motivaciones para enrolarse en los cursos o para mantenerse en los mismos, que se plantean diferentes objetivos de aprendizaje y que tienen, por tanto, diferentes comportamientos pedagógicos durante la realización del curso. Lo que también estaría señalando es que los MOOC (según su implementación actual) no deberían analizarse con la lógica de la educación presencial tradicional, sino considerando la óptica de la educación abierta y a distancia.

Siendo los MOOC de estructura abierta, sin restricciones formales para la salida o para el reingreso del usuario en el curso, se observan elevadas diferencias entre la matrícula registrada, la totalidad de usuarios que se conectan a la plataforma informática para iniciar sesión —y que ingresan efectivamente al mismo—, y

el total de participantes que completan el curso (Anderson, 2013). Si bien son internacionalmente conocidas las experiencias de cursos MOOC con matrículas de decenas de miles de participantes y tasas de finalización que van del 5 al 16 por ciento (Horizon Report, 2014), la literatura en el área también reporta experiencias universitarias más modestas en escala que conjugan un adecuado soporte al estudiante con liderazgo administrativo y académico, y que han logrado mejores tasas de retención y resultados de finalización iguales o mejores que los de la educación tradicional (Daniel, 2012). Las bajas tasas de completitud observadas en los diferentes MOOC están alertando sobre la necesidad de asegurar la eficacia de los mismos, así como la superación de diseños pedagógicos basados en modelos de conferencias tradicionales (Horizon Report, 2014).

CURSO MASIVO, EN LÍNEA, PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA

El perfil mayoritario de los usuarios MOOC no ha sido el de jóvenes adolescentes; sin embargo, existen diferentes tipos de experiencias que se orientan o incluyen a estudiantes de este rango de edad y/o del nivel de educación media, y éstas continúan en expansión.

La plataforma MOOC EdX (MIT y Harvard) informaba, en 2013, que 5 por ciento de sus estudiantes pertenecían a la educación media (Petersen, 2013). Según el informe EdX los cursos generales de ciencias de la computación atraen a estudiantes hasta de 12 años (Newman y Oh, 2014). Además de cursos ofrecidos al público general —que son tomados por jóvenes con estudios de educación media y de ese rango de edad— existen MOOC especialmente desarrollados para población de educación media básica y superior, tanto cursos preparatorios de ingreso a la universidad, como focalizados en el nivel medio, y que han obtenido resultados promisorios.

La Universidad de Stanford desarrolló un mini curso sobre bases para el desarrollo del

pensamiento computacional y lo piloteó en un liceo público, en 2013, empleando la plataforma OpenEdX. Grover *et al.* (2014) señalan que el curso *Foundations for advancing computational thinking* (FACT) obtuvo promisorios resultados tanto respecto de los estudiantes de educación media, como de los docentes que lo emplearon como insumo en sus clases de computación.

El programa *Advance placement project*, desarrollado por EdX junto a instituciones preuniversitarias, presenta una oferta de cursos de nivel preuniversitario orientada a estudiantes de educación media. Según explica Petersen (2013), estos cursos MOOC abordan conceptos clave que han demostrado ser de difícil comprensión en cálculo, física y macroeconomía. Los cursos implementados como piloto en el año 2014 pueden ser usados por profesores de educación media en sus clases presenciales, servir como trabajo domiciliario —en un escenario de educación formal, dando lugar a modalidades semipresenciales o *blended learning*—, o podrían ser tomados de forma independiente y a distancia por estudiantes de todo el mundo a través de la plataforma EdX.

En la actualidad se informan más de 50 cursos desarrollados para el nivel de educación media bajo la llamada *Highschool initiative* (EdX, 2015). Esta iniciativa surgió a partir de los hallazgos de una encuesta lanzada en 2013 por EdX (Harvard y MIT) en la cual 90 por ciento de los usuarios señalaron interés en los cursos de nivel preuniversitario, o en los cursos de nivel de acceso a la universidad. También en el hecho de que unos 150 mil de los 3 millones de sus usuarios eran estudiantes de educación media (Choudhury, 2014).

La investigación de Najafi *et al.* (2014) se interesa por el desempeño de los estudiantes de educación media según diferentes modalidades de cursado. El estudio comparó dos diferentes escenarios: un grupo de estudiantes que cursó en modalidad totalmente MOOC, sin apoyo docente, y otro grupo que cursó el

MOOC con apoyo tutorial. Parecería que los estudiantes que participan de esta última modalidad obtienen mejores resultados que los primeros.

Uruguay en la región latinoamericana: ¿están las condiciones dadas para explorar nuevas estrategias masivas con TIC?

En el contexto regional, Uruguay es uno de los países de la región con mayor nivel de cobertura, acceso a Internet, desarrollo de banda ancha —con niveles de costo similares a los países de la OCDE (Galpering, 2013)— y uno de los países, junto a Chile y Brasil, con mayor penetración de tecnología en hogares y centros educativos de América Latina (Sunkel y Trucco, 2014; CEPAL, 2009). No obstante, aunque la brecha digital ha disminuido en los últimos años, persisten significativas diferencias de acceso y uso de Internet según el contexto socioeconómico del hogar (Arias y Cristia, 2014). Con base en datos de la Encuesta Nacional de Hogares (INE, 2014) se puede señalar que:

- el 67.4 por ciento de los hogares uruguayos tiene acceso a un microcomputador (59 por ciento en los hogares de bajos ingresos y 82 por ciento en hogares de altos ingresos);
- el 92 por ciento de los jóvenes entre 14 y 19 años son usuarios de un computador y acceden a Internet.

El mayor desafío que debe enfrentar el país es moderar las expectativas respecto al efecto del uso de las tecnologías en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria básica y aprovechar al máximo el uso pedagógico de la tecnología.

El país registra una sostenida inversión en políticas TIC en los últimos 10 años, y ya un 50 por ciento de los estudiantes de educación media usan la computadora en la escuela, según estudios internacionales (OCDE, 2013). Sin embargo, Uruguay no ha logrado superar la

desigualdad de desempeños por contexto sociocultural e, incluso, ha descendido el aprendizaje en matemática, en educación secundaria, según la última prueba internacional PISA (ANEP-DSPE-DIEE, 2013).

El informe PISA es claro al indicar no sólo que el uso de computadoras no ha resultado ser un factor explicativo de la variación en los desempeños en matemática, lectura y ciencias, sino que “la mayoría de los países que han hecho grandes inversiones en TI relacionada con la educación no mostraron un avance importante en el desempeño de los estudiantes en la última década” (OCDE, 2013: 1).

Por lo mismo, una vez salvada la brecha de acceso y uso de TIC resta la del aprovechamiento o calidad de uso. Como sostienen Cobo y Moravec, el dilema educativo ya no es TIC sí o TIC no, sino cómo y dónde incluirlas:

...hoy parecen darse las condiciones para avanzar hacia el diseño de nuevos espacios de aprendizaje que resulten incluyentes, tanto desde lo institucional como desde lo experiencial, permitiendo combinar entornos, comunidades y contextos. A menudo escuchamos la importancia de utilizar las TIC en el aula. Sin embargo, no escuchamos con la misma frecuencia que la educación formal está llamada a apoyarse de las nuevas tecnologías para aprovechar otros espacios y experiencias informales de aprendizaje (2011: 121).

¿POR QUÉ UN CURSO MASIVO, ABIERTO, ONLINE, NO FORMAL, PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA?

La tecnología está. En Uruguay, el acceso masivo de los estudiantes de educación media pública a computadoras personales de bajo costo, y su posibilidad de conexión libre a Internet desde centros educativos, espacios públicos y otras organizaciones estatales con redes *wifi* habilitadas a través del Plan Ceibal (2009 y 2015), han brindado la infraestructura

de base para hacer posible la exploración de nuevas estrategias educativas orientadas a esta población (Vaillant *et al.*, 2015).

La educación media es obligatoria en el país. El sistema educativo estatal asegura una amplia cobertura a la población de 12 a 18 años, ya que da acceso gratuito a todos los niveles educativos, desde el nivel inicial a la universidad. El país cuenta con una amplia red de centros educativos. La cobertura pública gratuita se organiza con base en una red de unos 600 centros educativos y alrededor de 23 mil profesores que atienden casi 230 mil alumnos de educación media en todo el país (MEC, 2014). A pesar de ello, la tasa de finalización del ciclo medio es baja y plantea grandes desafíos a atender.

Si bien la expansión de la matrícula de educación media ha sido constante, no ha ido acompañada con avances en las tasas de finalización: de 98 por ciento de quienes ingresan a la educación media, sólo 48.5 por ciento de los jóvenes de entre 15 y 17 años logran culminar los nueve años de escolarización y finalizar la educación media básica, lo cual coloca al país en clara desventaja frente a otros países de la región (INEED, 2014).

El desafío es la permanencia y la continuidad en el sistema educativo de estos jóvenes, lo que conduce, entre otros aspectos, a explorar propuestas que resulten de su interés, pertinentes por su valor formativo y social, a la vez que flexibles para adecuarse a contextos y necesidades cambiantes. En el país urge, entonces, explorar estrategias de uso formativo de TIC, en jóvenes, orientadas al desarrollo de procesos cognitivos, habilidades y conocimientos que se entienden valiosos en contextos de mayor flexibilización curricular o de educación no formal, y que favorezcan la colaboración y el trabajo distribuido. Esto es, diferenciar el modelo de distribución de TIC 1:1 (o “modelo uno a uno”, como suele referir la literatura para indicar la dotación de una laptop por niño), de los posibles puntos de acceso, modalidades y modelos pedagógicos de

uso para potenciar el aprovechamiento de la alta dotación tecnológica existente.

LA EXPERIENCIA MOOC EN URUGUAY

Una universidad privada de Uruguay desarrolló, junto al Plan Ceibal, un curso MOOC pionero en su tipo, orientado a estudiantes de educación media, que fue implementado en forma piloto en el año 2013 (Friss de Kereki y Paulós, 2014). SM4T (*Scratch MOOC for teens*) desarrolló un plan piloto dirigido a más de mil estudiantes de enseñanza media, para la realización de un MOOC. El curso piloto tuvo como objetivo promover, en los jóvenes, el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades para la resolución de problemas, a través del aprendizaje de los fundamentos de la programación de computadoras y la posterior construcción de aplicaciones.

La experiencia constituyó el primer curso abierto, masivo, en línea, para adolescentes, en el país, pues la propuesta no contaba con antecedentes locales. El curso se implementó en una plataforma en línea del Plan Ceibal, y fue concebido originalmente como una propuesta de educación no formal, complementaria a la educación formal curricular del nivel, con una duración estimada de cinco semanas. Fue ofrecido a jóvenes beneficiarios del Plan Ceibal, a través de Internet, entre octubre y noviembre de 2013.

Inspirado en los cursos masivos, abiertos, en línea, la propuesta didáctica se articuló en torno a unidades de contenido, cada una de las cuales incluía un paquete de videos de corta duración, guías de similar contenido en formato de texto, ejercicios y cuestionarios breves, en línea, del tipo *quizz*. Asimismo, se dispusieron foros de intercambio en los que se habilitó la interacción entre los participantes y con el docente tutor. El curso no tenía requerimientos previos de conocimientos genéricos de programación o del programa específico *Scratch*.

La experiencia piloto MOOC SM4T conjugó diferentes estrategias de difusión de la convocatoria y de inscripción al curso: en primer lugar, se realizaron invitaciones a profesores de instituciones de educación media estatal, de los diferentes subsistemas y regiones seleccionados, que quisieran participar con sus alumnos en la experiencia piloto. Se buscó que profesores de educación media que se desempeñaban en laboratorios de tecnologías digitales (LabTed) del Plan Ceibal apoyaran la ejecución del curso piloto como propuesta complementaria a la propuesta curricular formal presencial. Se conformaron dos grupos en la plataforma con estudiantes de centros educativos y con profesores de apoyo.

En segundo lugar, se realizaron inscripciones abiertas a centros. También se abrió la convocatoria a interesados de todo el país a inscribirse a través del portal Ceibal, con la posibilidad de inscribir grupos de estudiantes por centros educativos. Finalmente, también se habilitó la inscripción de estudiantes en forma independiente respecto de su centro educativo, que estuvieran comprendidos en el rango de edad establecido.

El encuadre metodológico: las analíticas como herramientas

Tal como fue señalado anteriormente, las analíticas de aprendizaje son herramientas potentes, que posibilitan comprender los procesos de aprendizaje de los estudiantes y que utilizan, como soporte y evidencias, los registros de la información generada (datos académicos, de uso, de finalización de actividades y de interacción), en entornos virtuales. En este artículo se discuten algunos instrumentos y resultados de la investigación sobre el curso MOOC para estudiantes de educación media, que se desarrolló en Uruguay a través de la alianza entre una universidad privada y el Plan Ceibal. Se buscó producir un sistema de información para extraer conocimiento sobre el nivel de logro de los aprendizajes, la finalización del curso y las diversas modalidades del curso realizado (Tabla 1).

Tabla 1. Instrumentos generados y estructura del MOOC SM4T para adolescentes

Soporte	Plataforma CREA / CEIBAL 4 plataformas
Módulos de contenidos	5 unidades Un sexto módulo de finalización
Encuestas	Dos breves encuestas al inicio e integradas al curso Una encuesta independiente en Survey Monkey
Cuestionarios	Cuestionarios por unidad de contenido. M1: 7 cuest. / M2: 5 cuest. / M3: 5 cuest. / M4: 6 cuest. M5: 6 cuest. Total: 29 cuestionarios
Foros	De consulta por módulo.
Videos	9 videos por módulo / 45 videos
Recursos	Videos, archivos sb Scratch, guías en archivos pdf, cuestionarios automatizados, quizzes.

Fuente: elaboración propia.

Universo de análisis

Se inscribieron 1 mil 123 estudiantes, de edades comprendidas entre los 12 y 18 años. La población de inscritos fue distribuida en diferentes grupos de plataforma. El universo de estudiantes, considerado por grupo en la plataforma, fue relativamente homogéneo. Cada grupo se conformó con aproximadamente 25 por ciento del total de inscritos.

Dado que la convocatoria se realizó a profesores y a centros educativos de educación media, interesaba ver la concentración o dispersión de la población de usuarios inscritos, según centros y tipos de subsistemas involucrados. El total de instituciones que participó en la experiencia fue de 151, la gran mayoría centros de educación media pública, aunque se registraron casos de escuelas de educación primaria pública y privada (17 estudiantes). También se constató el registro individual de 26 estudiantes. Con respecto al análisis de variables descriptivas de la población objeto de estudio, se observó una elevada dispersión de estudiantes, así como una alta variabilidad

en el registro de centros educativos y en el número de estudiantes al interior de cada grupo de plataforma, medida por el coeficiente de

variación en relación a la media. Los datos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Indicadores descriptivos de la composición de la matrícula de los cuatro grupos de plataforma

Grupo	Matriculados	%	Centros	Promedio	Desvío estándar	Coefficiente de variación
Grupo 1	267	24	9	32	2745	85
Grupo 2	256	23	11	23	19.4	83
Grupo 3	302	27	68	4	8.04	54
Grupo 4	298	26	63	5	9.58	49
Total	1,123	100	151	16	16.11	67.75

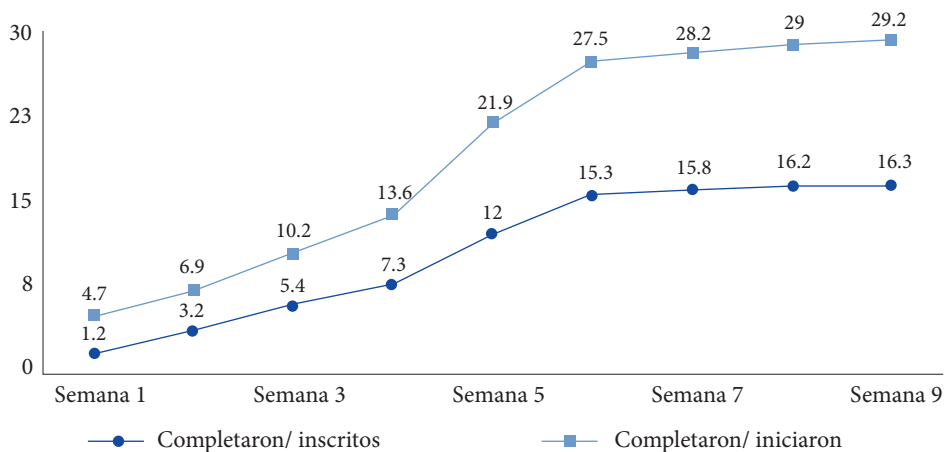
Fuente: elaboración propia.

Los grupos 3 y 4 presentaron una composición estudiantil más heterogénea que la de los grupos 1 y 2, expresada en una alta dispersión geográfica en varias ciudades del país y en una matrícula proveniente de un mayor número de centros educativos. En cambio, los grupos 1 y 2 concentraron su matrícula en pocas instituciones, pero con un alto número de matriculados, fundamentalmente centros de educación pública de las ciudades de los departamentos de Montevideo y Canelones.

Análisis de resultados

Un primer análisis de los resultados se realizó a partir de la observación de la tasa de finalización del curso, en función del proceso (nueve semanas de cursado), y dos tipos de indicadores. En este caso, se consideró relevante discriminar la finalización en función del registro en línea de los usuarios inscritos, de aquellos estudiantes que, efectivamente, iniciaron el curso. Los datos varían considerablemente: el Gráfico 1 compara los cursos, calculando los

Gráfico 1. Tasas de finalización por semana según inscritos y según inicios



Fuente: elaboración propia.

porcentajes de finalización según el nivel de logro (completitud), en función de la matrícula de usuarios inscritos y de la matrícula de aquellos usuarios que efectivamente iniciaron el programa. Las cifras muestran que el porcentaje global de finalización, con respecto a los estudiantes que efectivamente iniciaron el curso en los cuatro grupos considerados, es muy elevado: 29.2 por ciento.

El porcentaje de finalización es de 16.3 por ciento, si se considera a los estudiantes que se inscribieron. Se constata una diferencia importante entre los estudiantes que se inscribieron y los que efectivamente iniciaron. Los datos indican un fuerte abandono temprano de alumnos con perfil “don't show”, que se inscriben, pero desisten en los primeros días.

Con respecto al grado de avance, nótese que en la quinta semana había finalizado casi el 22 por ciento de quienes iniciaron la experiencia. En términos absolutos, si consideramos el total de quienes completaron el curso (184 casos), se observó que 135 de ellos ya lo habían hecho a la quinta semana (60 por ciento del total del curso, en promedio), que representan 73 por ciento del total de estudiantes

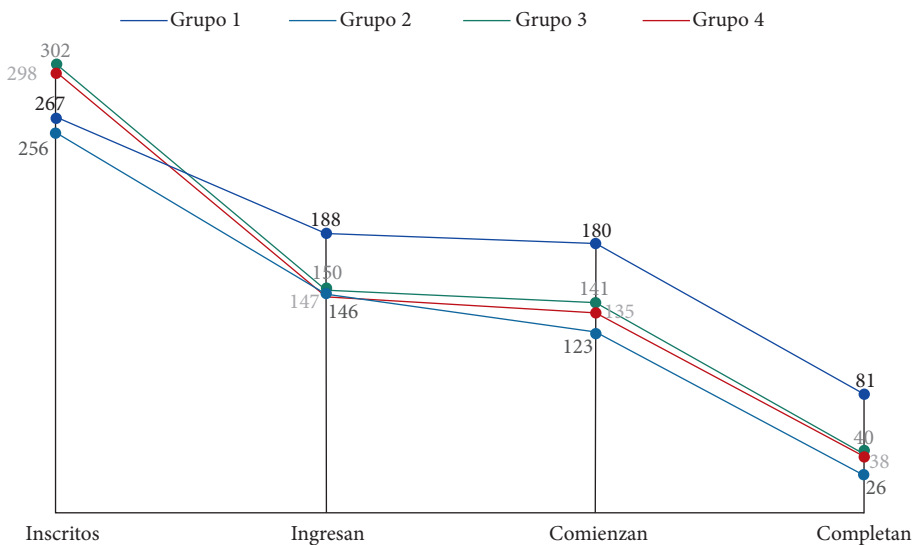
que culminaron satisfactoriamente los requerimientos académicos. El análisis de los datos también permite apreciar que, a partir de la quinta semana, los estudiantes que persisten se estabilizan y avanzan hacia la culminación del programa de formación.

El abordaje desde las analíticas de aprendizaje permite observar las diversas modalidades de cursar el MOOC, en cada uno de los grupos; de esta manera se pueden comparar los datos de ingresos, participantes con diferentes modalidades de actividad y estudiantes que finalizaron el cuestionario final de evaluación.

El Gráfico 2 compara los cuatro grupos conformados en la plataforma, y permite observar su desgranamiento en torno a cuatro categorías de análisis del proceso de desarrollo del curso de los estudiantes (proceso de cursado): inscritos, ingresan, comienzan y completan.

En los grupos 2, 3 y 4 se observa que un elevado porcentaje de los inscritos, que se ubica entre 40 y 50 por ciento, abandona sin ingresar al curso. Sin embargo, en el grupo 1 el porcentaje de inscritos que abandona sin ingresar al curso no llega a 30 por ciento, lo que significa que 70 por ciento de los inscritos ha

Gráfico 2. Cuatro grupos según modalidad de realización del curso y categorías analíticas de cursado



Fuente: elaboración propia.

ingresado al curso. Una segunda categoría de análisis surge al discriminar entre quienes se inscriben e ingresan al curso, y quienes efectivamente lo inician, tomando como indicador la realización de la primera actividad, planteada en el primer módulo. Finalmente, se puede comparar el porcentaje de usuarios que completan el curso en cada grupo.

En términos globales, el Grupo 1 de estudiantes inscritos en los centros educativos tiene una elevada tasa de finalización, superior al resto de los grupos analizados. Al estar agregada la información por grupo no podemos observar con mayor atención si existen diferentes experiencias de aprendizaje y de resultados al interior de cada colectivo de alumnos. Exploramos esta idea en la siguiente sección.

Los MOOCS en tres escenarios tecno-pedagógicos

Una de las hipótesis emergentes, que puede explicar las diferencias entre los grupos, es el tipo de escenario pedagógico conformado. Entendemos por escenario pedagógico la articulación de variables tales como la modalidad de inscripción, el apoyo de tutorías docentes, la participación del centro educativo con apoyo y cobertura al curso, la modalidad de aprendizaje y el acceso a la tecnología.

Como ya se señaló, las inscripciones de los 1 mil 123 estudiantes que participaron en esta experiencia se efectuaron de tres maneras diferentes:

- inscripción masiva de grandes colectivos de estudiantes de centros educativos (la mayoría de los alumnos del rango de edad se inscriben);
- inscripción por grupos interesados (grupos de clase o de algunos jóvenes con su profesor de clase, particularmente interesados);
- inscripción individual (inscripciones individuales en línea, desde el centro educativo o desde el hogar, de jóvenes interesados).

Las tres modalidades de inscripción dan cuenta de diferentes posibilidades de acceso a los contenidos y a los recursos, estrategias de aprendizaje y tipos de apoyos de tutorías, talleres o participación de la institución en la gestión y en el seguimiento del curso.

Si bien en todos los casos el programa de formación tenía previsto el acceso remoto a la plataforma, desde fuera del centro educativo y desde cualquier lugar, las tres formas de inscripción, señaladas anteriormente, presentaron diferencias con relación a las estrategias pedagógicas utilizadas; de esta manera, el curso MOOC se organizó considerando diferentes grados de apoyo e involucramiento de profesores locales y del propio centro educativo.

Asimismo, las formas de trabajo de los estudiantes pueden ser categorizadas, entre otras, como:

- inscripción individual con modalidad de trabajo autónoma;
- inscripción grupal con el apoyo de pares y de tutores en el aula en una modalidad similar al *blended learning*;
- inscripción masiva de alumnos por centro con trabajo ocasional desde el centro educativo o desde sus hogares.

En síntesis, la estrategia de implementación no fue homogénea, sino que conformó tres tipos de escenarios pedagógicos y de relacionamiento con la tecnología que se detallan a continuación.

Escenario 1: individual. Matriculación individual y trabajo autónomo. El participante se matricula por propia iniciativa y de forma independiente al centro al cual está vinculado. En este escenario, el acceso al curso se realizaría, esencialmente, por fuera de la institución educativa. El lugar de acceso priorizado puede ser el hogar, casa de amigos, otros espacios públicos con acceso a Internet o aún su centro u otro centro educativo que funge como punto de acceso a Internet. El participante genera

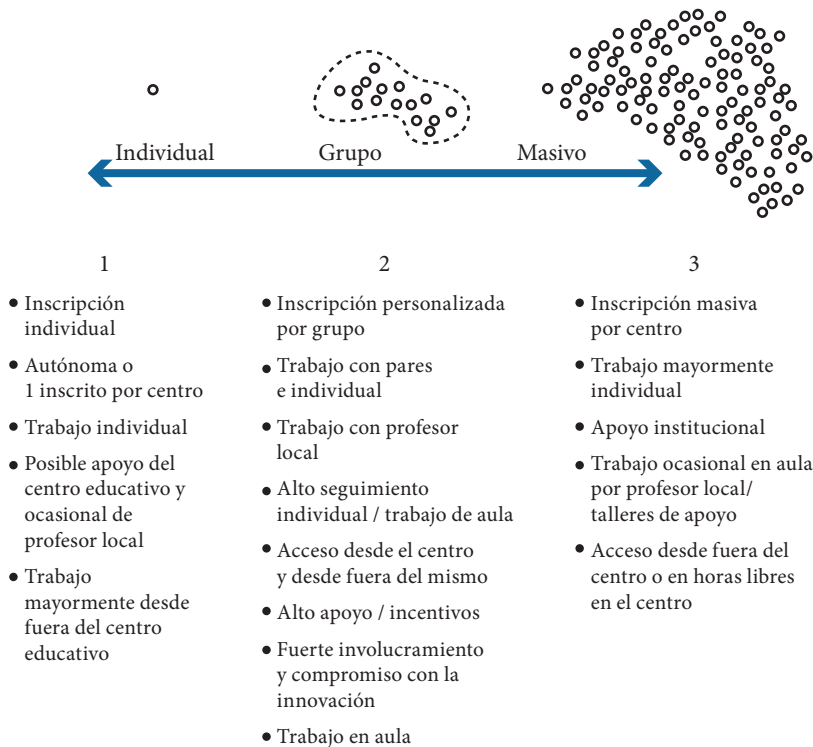
sus propias redes de apoyo. El curso MOOC se sitúa como una estrategia de educación continua y de desarrollo personal.

Escenario 2: grupal con apoyo docente-tutor. Matriculaciones grupales por centro, personalizadas, no masivas. Algún grupo con su docente de aula, docente de apoyo de laboratorios de tecnología, o algunos alumnos con apoyo de su profesor se inscriben al curso. El profesor motiva a sus alumnos a participar, los estimula, asiste y brinda su apoyo. Las formas de acceso al curso son: el grupo en situación de aula con el profesor accede al curso desde el centro educativo, o bien los estudiantes, individualmente o en pares, acceden en forma remota desde fuera del centro educativo, por ejemplo, desde su domicilio. Se constituye un grupo que trabaja en torno al curso en horario

escolar y fuera del mismo. En situación de aula, el grupo de estudiantes se conecta al curso en simultáneo. Hay trabajo colaborativo entre pares, con asistencia y acompañamiento del profesor local. Fuerte apoyo e involucramiento. El profesor hace suya la innovación, se involucra y apoya la misma. A través del profesor el curso MOOC se acerca a la propuesta curricular formal. Los estudiantes pueden acceder al curso también fuera del horario y espacio escolar. El escenario tiene puntos de encuentro con una modalidad mixta, de *blended learning*.

Escenario 3: masivo. La matriculación se realiza por centro, según nivel educativo y rango de edad. Se generan inscripciones masivas. El centro convoca y apoya la matriculación de sus estudiantes. Acompaña la innovación que

Diagrama 1. Escenarios tecno-pedagógicos en modalidades de realización del curso



Fuente: elaboración propia.

se implementa a iniciativa externa, ofrece acceso a infraestructura, brinda cierto apoyo o asistencia de un profesor local. Los estudiantes trabajan mayormente solos; la forma de trabajo sería esencialmente individual, con la posible asistencia de un profesor local. Acceso remoto desde el domicilio y acceso desde el centro educativo, pero no específicamente en situación de aula. El involucramiento con la innovación del curso es menor que en el escenario 2. La propuesta del curso MOOC se sitúa en forma paralela y complementaria a la propuesta curricular formal. El Diagrama 1 ilustra los tres escenarios, según la modalidad de realización del curso MOOC.

Diferentes escenarios tecno-pedagógicos y comparación de resultados

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio, realizado a partir del curso MOOC para estudiantes de educación media, fue la identificación de una correlación y de diferencias significativas de logros en función de los tipos de escenarios pedagógicos considerados: adaptativo individual, grupal con apoyo de tutor, y masivo.

Para comprobar esta hipótesis, en la Tabla 3 se presentan los datos de ocho centros educativos, con diferentes experiencias de registro, modalidad de realización del curso, apoyo pedagógico y estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 3. Tipos de escenarios pedagógicos según centros seleccionados y tasa de finalización

Centros	Inscritos	Iniciaron actividad	Finalizaron	Tasa (%)
Escenario masivo				
Centro A	50	39	1	3
Centro B	52	5	0	0
Centro C	51	15	1	7
Escenario grupal con apoyo tutor				
Centro A1	17	11	4	36
Centro B1	12	12	6	50
Centro C1	46	11	4	36
Escenario individual				
Centros A2	14	—	3	21
Centros B2	12	—	1	8

A2 = se incluyen 14 inscripciones individuales del mismo número de centros; B2 = se incluyen 12 inscripciones individuales del mismo número de centros. Nota: se agrupan los casos individuales porque no tiene sentido calcular la tasa de finalización de un alumno aislado.

Fuente: elaboración propia.

Los datos muestran, claramente, que los resultados de finalización del curso MOOC cambian considerablemente de acuerdo a los escenarios pedagógicos. Los centros A1, B1 y C1, con apoyo tutorial y trabajo grupal en aula, tienen altas tasas de finalización, muy superiores a las reportadas por estudios internacionales. En el mismo sentido, las inscrip-

ciones individuales, que se registran en los centros A2 y B2, logran resultados muy buenos, igualmente positivos en términos comparados; sin embargo, los estudiantes que integran los escenarios masivos tipo MOOC, sin claro apoyo tutorial docente, muestran bajas tasas de culminación del curso.

CONCLUSIONES

El caso que hemos examinado muestra la potencialidad de los MOOC como herramienta de distribución de conocimiento de manera efectiva, dado que supera la restricción de la presencialidad y reduce los costos de la educación a través de cursos masivos que pueden implementarse a través de diferentes escenarios pedagógicos, según la modalidad de realización del curso. La metodología MOOC analizada, en el caso de Uruguay, prueba que un joven puede aprender dentro de una comunidad virtual global. Lo novedoso de este modelo, en Latinoamérica, es el uso de los MOOC entre adolescentes y jóvenes escolarizados, ya que en otros países más desarrollados se dirigen, fundamentalmente, a adultos en el nivel superior.

Los cursos MOOC, si bien rompen con el modelo pedagógico histórico de la escolarización e introducen cambios sustanciales con relación a la forma tradicional de la organización escolar y del currículo, plantean nuevas interrogantes y desafíos para la educación. En este sentido, cabe preguntarse: ¿podrán los MOOC revertir las altas tasas de abandono y desinterés de los estudiantes de la educación media básica de América Latina? Los hallazgos presentados en este artículo brindan algunas pistas que confirman que los cursos masivos, abiertos y en línea, revolucionan el concepto tradicional de la educación a distancia; sin embargo, no todos los escenarios analizados logran los mismos resultados. La efectividad de estos cursos se debe, entre otros factores, al diseño de escenarios pedagógicos efectivos, caracterizados por un fuerte apoyo docente, trabajo grupal

en el aula o en el hogar, modalidad de cursado tipo *blended*, y acceso a la tecnología y a los dispositivos desde cualquier lugar.

Por último, surge de los hallazgos del estudio que los nuevos tipos de datos que ofrecen las tecnologías emergentes deben aprovecharse al máximo —mediante el uso de la analítica masiva de datos personalizados—, con una triple finalidad:

- comprender y analizar los diferentes recorridos, logros y aprendizajes de los estudiantes;
- estudiar los perfiles, resultados y procesos de los usuarios de contextos y realidades divergentes;
- diseñar propuestas pedagógicas más eficaces y más adaptadas.

Las evidencias examinadas en este artículo parecerían indicar que, más allá de la importancia de la centralidad de la tarea (el corazón de los primeros cursos MOOC), es importante avanzar hacia una modalidad de aprendizaje en línea, situado o adaptado a partir de reconocer la necesidad de crear diferentes escenarios pedagógicos, en función de los recursos disponibles, de las políticas TIC en cada país, y del grado de desarrollo de las plataformas digitales en el continente.

El análisis de las huellas, los registros y la exploración de grandes conjuntos de datos debería ser la base para el diseño de estrategias de enseñanza más personalizadas y profundas, así como el primer paso para explorar y fortalecer nuevas estrategias de investigación educativa, sobre el uso de las TIC, en entornos de aprendizaje con soporte tecnológico.

REFERENCIAS

ANDERSON, Terry (2013), "Promise and/or Peril: MOOCs and open and distance education", en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.363.4943&rep=rep1&type=pdf> (consulta: 24 de marzo de 2016).

ARIAS Ortiz, Elena y Julián Cristia (2014), *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿cómo promover programas efectivos?*, Washington, D.C., BID.

BONK, Curtis, Mimi Miyoung Lee, Thomas Reeves y Thomas Reynolds (2015), *MOOCs and Open*

- Education Around the World*, Nueva York, Routledge.
- CHOUHDURY, Zareen (2014), "EdX Launches New High School Initiative", *The Tech Online*, vol. 134, núm. 39, en: <http://tech.mit.edu/V134/N39/highschooledx.html> (consulta: 16 de junio de 2016).
- COBO, Cristóbal y John W. Moravec (2011), *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, Col·lecció Transmedia XXI.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2009), "Acceso a Internet en los hogares más ricos de América Latina y el Caribe supera en 30 veces al acceso de los más pobres", Santiago de Chile, CEPAL, en: <http://www.cepal.org/notas/60/enfoco03.html> (consulta: 6 de junio de 2016).
- Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (LACLO) (2015), "Anais dos workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação", en: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/issue/view/139> (consulta: 28 de marzo de 2016).
- DANIEL, John (2012), "Making Sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility", en: <http://www.tonybates.ca/wp-content/uploads/Making-Sense-of-MOOCs.pdf> (consulta: 19 de abril de 2016).
- DE BOER, Jennifer, Andrew Ho, Glenda Stump y Lori Breslow (2014), "Changing 'Course': Reconceptualizing educational variables for massive open online courses", *Educational Researcher*, en: <http://edr.sagepub.com/content/early/2014/02/06/0013189X14523038.full.pdf+html?ijkey=a/dQNp/wcnbIM&keytype=ref&siteid=spedr> (consulta: 7 de abril de 2016).
- DUVAL, Eric (2013), "Open Learning Analytics", *TEDxUHowest*, en: <https://www.youtube.com/watch?v=LfXDzpTnvQY> (consulta: 28 de junio de 2016).
- EDX (2015), "Get College Ready. Get Ahead. Get Learning!", en: <https://www.edx.org/high-school> (consulta: 15 de mayo de 2016).
- FERGUSON, Rebecca y Simon Buckingham (2012), "Social Learning Analytics: Five approaches", en: <http://oro.open.ac.uk/32910/1/> (consulta: 5 de abril de 2016).
- FRISS de Kereki, Inés y Víctor Paulós (2014), "SM4T: Scratch Mooc for Teens. A pioneer pilot experience in Uruguay", en: http://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/5553/2/scratch_mooc_for_teens.pdf (consulta: 13 de mayo de 2015).
- GALPERING, Hernán (2013), "Los precios de la conectividad en América Latina y el Caribe", en: <http://live.v1.udesa.edu.ar/files/AdmTecySociedad/15%20Galperin.pdf> (consulta: 4 de julio de 2016).
- Gobierno de Reino Unido-Department for Business, Innovation & Skills (2013), *The Maturing of the MOOC. Literature Review of Massive Open Online Courses and other Forms of Online Distance Learning*, Londres, Department for Business, Innovation & Skills, en: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/240193/13-1173-maturing-of-the-mooc.pdf (consulta: 13 de mayo de 2015).
- Gobierno de Uruguay-Administración Nacional de Educación Pública (ANEP)-Dirección Sectorial de Planificación Educativa (DSPE)-Departamento de Investigación y Estadística Educativa (DIEE) (2013), "PISA 2012. Principales hallazgos de la participación de Uruguay. Resumen ejecutivo", en: <http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/pisa/pisa2012/presentacion2012/reporte%20ejecutivo%20para%20la%20prensa-3dic2013pisa%202012.pdf> (consulta: 28 de junio de 2016).
- Gobierno de Uruguay-Instituto Nacional de Estadística (INE) (2014), *Encuesta de uso de la tecnología de la información y comunicaciones*, Montevideo, INE.
- Gobierno de Uruguay-Instituto de Evaluación Educativa (INEED) (2014), *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2014*, Montevideo, INEED.
- Gobierno de Uruguay-Ministerio de Educación y Cultura (MEC) (2014), *Anuario estadístico de educación. Panorama de la Educación 2014*, Montevideo, MEC.
- Gobierno de Uruguay-Plan Ceibal (2009), *Primer informe nacional de monitoreo y evaluación de impacto social del Plan Ceibal*, Montevideo, Plan Ceibal.
- Gobierno de Uruguay-Plan Ceibal (2015), "Acceso a TIC. Brecha digital y generacional", Montevideo, Plan Ceibal, en: https://medios.presidencia.gub.uy/tav_portal/2015/noticias/NO_Q236/Brecha_digitalTIC.pdf (consulta: 8 de mayo de 2016).
- GROVER, Shuchi, Roy Pea y Stephen Cooper (2014), "Promoting Active Learning & Leveraging Dashboards for Curriculum Assessment in an Open EdX Introductory CS Course for Middle School", en: <http://web.stanford.edu/~shuchig/docs/lasw248-grover.pdf> (consulta: 2 de mayo de 2016).
- HILL, Phill (2013), "The Four Student Archetypes Emerging in MOOCs", en: <http://mfeldstein.com/the-four-student-archetypes-emerging-in-MOOCs/> (consulta: 18 de abril de 2016).
- KIZILCEC, René, Chris Piech y Emily Schneider (2013), "Deconstructing Disengagement: Analyzing learner subpopulations in massive open online courses", Stanford University, en: <http://www.stanford.edu/~cpiech/bio/papers/deconstructingDisengagement.pdf> (consulta: 22 de junio de 2016).

- LARUSSON, Johann y Brandon White (2014), *Learning Analytics. From research to practice*, Nueva York, Springer.
- NAJAFI, Hedieh, Rosemary Evans y Christopher Federico (2014), "MOOC Integration into Secondary School Courses", *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 15, núm. 5, pp. 306-322.
- NEWMAN, Jonah y Soo Oh (2014), "8 Things You Should Know About MOOCs", *The Chronicle of Higher Education*, en: http://chronicle.com/interactives/moocs_stats (consulta: 25 de abril de 2016).
- OCDE (2013), *Habilidades digitales PISA*, París, OCDE, en: <http://www.compareyourcountry.org/pisa-digital?cr=oeecd&lg=es&page=0> (consulta: 1 de julio de 2016).
- PETERSEN, Rebecca (2013), "EdX Working with College Board and Davidson College to Develop Online AP Modules", *EdX blog*, en: <https://www.edx.org/blog/edx-working-college-board-davidson> (consulta: 24 de abril de 2016).
- SIEMENS, George (2010), "¿What are Learning Analytics?", en: <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics> (consulta: 21 de julio de 2016).
- SIEMENS, George (2011), "1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2011", en *Technology Enhanced Knowledge Research Institute (TEKRI)*, blog Universidad de Athabasca, en: <https://tekri.athabascau.ca/analytics> (consulta: 26 de marzo de 2016).
- SIEMENS, George (2013), "Making Sense of, and Finding your Through, Learning Analytics as a Field", ponencia presentada en "The Third Conference on Learning Analytics and Knowledge", Leuven, 8-13 de abril de 2013, en: <https://www.youtube.com/watch?v=KqETXdq68vY> (consulta: 17 de mayo de 2016).
- SIEMENS, George (2015), "George Siemens Keynote - LACLO / LALA 2015", ponencia presentada en "Latin American Conference on Learning Objects", Maceió, 26-30 de octubre de 2015, en: <https://www.youtube.com/watch?v=5axdcnE4678> (consulta: 22 de junio de 2016).
- SUNKEL, Guillermo y Daniela Trucco (2014), "Las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina Visión Panorámica", *Versión. Estudios de Comunicación y Política*, núm. 34, septiembre-octubre, pp. 21-38.
- The New Media Consortium (NMC) (2014), *Horizon Report 2014, Higher Education Edition*, Austin, The New Media Consortium, en: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf> (consulta: 22 de junio de 2016).
- VAILLANT, Denise e Inés Aguerrondo (2015), *El aprendizaje bajo la lupa: nuevas perspectivas para América Latina y el Caribe*, Panamá, UNICEF.
- VAILLANT, Denise, Gabriela Bernasconi y Eduardo Rodríguez Zidán (2015), "En qué cambian las prácticas de enseñanza de la matemática en un 'modelo 1:1' a escala nacional", *Revista Complutense de Educación*, vol. 26, núm. 2, pp. 295-313.
- VAILLANT, Denise y Carlos Marcelo (2015), *El A, B, C, D de la formación docente*, Madrid, Narcea.
- YUAN, Li y Stephen Powell (2013), "MOOCs and Open Education: Implications for higher education", Centre for Educational Technology and Interoperability Standards (JISC-CETIS), en: <http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2013/03/MOOCs-and-Open-Education.pdf> (consulta: 25 de marzo de 2016).