

I.S.S.N.: 1138-2783

Accesibilidad y MOOC: Hacia una perspectiva integral

Accessibility and MOOC: Towards a holistic perspective

Alejandro Rodríguez-Ascaso

Jesús G. Boticario

Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED (España)

Resumen

Para satisfacer una demanda creciente de disponer cursos abiertos masivos (MOOC) en los que se deben atender las necesidades de cada persona, también de quienes tienen alguna discapacidad, en el trabajo presente se propone un marco de servicios, estándares, normas de calidad y consideraciones que deberían atenderse. En este trabajo se analizan primero las cuestiones relacionadas y los antecedentes existentes, resaltando la aparente contradicción existente entre la pobre atención que se presta a las cuestiones de accesibilidad y adaptabilidad para atender la diversidad funcional de quienes participan en dichos cursos y los desarrollos y normas existentes que deberían ser utilizados. Se destaca aquí el trabajo previo en una arquitectura de servicios abiertos que atienden las necesidades detectadas en un proceso de recopilación de requisitos de usuarios con y sin discapacidad en instituciones de educación superior que utilizan tecnología, que ha sido evaluada en un proyecto de investigación europeo (EU4ALL). A continuación, y basándonos en las metodologías de diseño centrado en el usuario, se propone un conjunto de escenarios para ilustrar las necesidades de cualquier usuario MOOC, y las limitaciones derivadas de la falta de apoyo que actualmente se presta a la diversidad funcional de esos estudiantes MOOC. Posteriormente se discute la aplicabilidad en ese conjunto de escenarios de la antedicha arquitectura de servicios EU4ALL, así como de otras propuestas identificadas en la literatura. Finalmente, se apuntan las principales líneas de actuación presentes y futuras, en las que se está trabajando para la detección de estados afectivos del estudiante que condicionan su proceso de aprendizaje y que podrían utilizarse, por ejemplo, para intentar reducir los ratios significativos de abandono que se experimentan en los MOOC.

Palabras clave: sistemas de educación inclusivos; interacción accesible en el aprendizaje; atención de la diversidad funcional en el aprendizaje; estándares de interacción en la educación.

Abstract

In order to address the increasing demand on MOOC, which consider the personal interaction needs of every student, including those with disabilities; here we offer a framework of services, standards, quality procedures and related issues that should be taken into account. First, in this work we review related background, where there is an apparent contradiction between current standards and developments versus a low level of accessibility in MOOC. To this end we have already developed an open and standards-based architecture of services attending Higher Education students with and without disabilities, which can be integrated into different learning platforms and that has already been evaluated in EU4ALL, a European research project. Then, we take a user centred design approach to devise a set of scenarios to illustrate the needs of any MOOC user. In these scenarios we identify a set of barriers to learning, which are caused by the lack of support that disabled students receive. Then, we discuss the applicability of the EU4ALL service architecture, as well as of other initiatives from the literature, to remove the identified barriers. To conclude we highlight the main issues involved and introduce our present and future developments, which focus on detecting and using the affective state of the student, which, for instance, can be used in reducing the high dropout rates of current MOOC.

Keywords: inclusive educational systems; accessible learning interaction; catering for functional diversity in learning; educational standards.

En términos generales, el carácter *open* (abierto) de los OER (*Open Educational Resources*, Recursos Educativos Abiertos) y de los MOOC (*Massive Online Open Courses*, Cursos Online Masivos Abiertos) ofrece oportunidades inéditas para el aprendizaje a personas que previamente se enfrentaban a limitaciones para acceder al mismo por motivos económicos, de tiempo, de distancia, de titulación previa, de género, etc. Sin embargo, no parece que este nuevo paradigma educativo haya nacido con vocación de ofrecer educación accesible a los estudiantes con discapacidad (McAndrew y Gruszczynska, 2013), quienes se han visto discriminados por los sistemas educativos

tradicionales, y que por desgracia siguen enfrentándose a numerosos y variados problemas como usuarios de recursos abiertos de elearning.

Lo anterior supone un serio problema para que este tipo de educación responda de forma realista y completa a los principios que la alientan, especialmente si se comprueba que, tal y como la educación a distancia atrae a más estudiantes con discapacidad que la educación tradicional, esta tendencia se acentúa aún más en el caso de la educación abierta. Efectivamente, un estudio (Law, Perryman, y Law, 2013) indica que, mientras un 12% de los estudiantes de la Open University del Reino Unido (OU) tiene discapacidad (8% de media en el resto de universidades), el 16% de los usuarios de los recursos abiertos de la OU (a través de iTunesU, YouTube y OpenLearn) tienen alguna discapacidad. Por otra parte, en España el 41,7% de los estudiantes universitarios con discapacidad están matriculados en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (2014). La mayoría de las solicitudes realizadas por dichos estudiantes se enmarcan en el llamado paradigma del “Aprendizaje Permanente” (AP, o “Lifelong learning”, LL), en el que se asume el uso intensivo de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) para atender las necesidades individuales del estudiante y el desarrollo de sus competencias, y que presenta muchos rasgos coincidentes con la filosofía MOOC.

A pesar de todo ello, no es habitual que la diversidad funcional sea tomada en consideración por quienes analizan “quiénes fueron sus estudiantes, cómo utilizaron los recursos del MOOC, qué fue lo que contribuyó a su persistencia, y qué fue lo que les ayudó o les entorpeció en su desempeño” (Breslow et al., 2013), por quienes estudian la demografía de los MOOC para conocer en más detalle elementos claves como la falta de compromiso (*disengagement*) (Kizilcec, Piech y Schneider, 2013), o por quienes proponen modelos ampliamente referenciados en la literatura como el de McAuley, Stewart, Siemens y Cormier (2010). Aun así, gracias al interés de universidades de educación a distancia (Rodrigo, Read, Santamaría y Sánchez-Elvira, 2014), algunos rankings que evalúan las calidades de estos cursos empiezan a considerar los niveles de accesibilidad exigibles tanto de la plataforma como de los contenidos (Hilera, 2008; Rosewell,

2014), si bien su bajo nivel de concreción impide su utilización como herramientas útiles para mejorar la situación.

Otro aspecto a considerar es que ni las propias universidades que ofrecen MOOC, ni sus estudiantes, conocen cuál es el compromiso que existe entre ambas partes desde el punto de vista de la accesibilidad.

El objetivo principal de este artículo es plantear los diferentes aspectos en los que los MOOC presentan obstáculos a los estudiantes con discapacidad, y proponer un marco de soluciones aplicables que vayan más allá de considerar la accesibilidad de los contenidos y plataformas para integrar al estudiante en un proceso en el que las cuestiones de diseño centrado en sus necesidades sean consideradas desde el principio y ofrecidas a través de los servicios (ya sean estos automáticos o requieran la intervención de terceros) cuyo uso y evaluación, en términos de estándares de calidad, pueda ser igualmente considerado.

ANTECEDENTES EN LA LITERATURA

Tal y como propone Rosewell (2014), el proceso hacia la calidad debe pasar por la observación de buenas prácticas, tanto por la institución como por los cursos individuales. La accesibilidad constituye una de esas buenas prácticas, como reconocen las normas sobre calidad de la enseñanza virtual (Hilera, 2008) y la literatura sobre esquemas de calidad sobre MOOC (Rodrigo, Read, Santamaría y Sánchez-Elvira, 2014; Rosewell, 2014). Son necesarios, no obstante, criterios más específicos para valorar la medida en la que un estudiante con discapacidad pueda seguir un MOOC en igualdad de condiciones que sus compañeros sin discapacidad.

Educación superior, accesibilidad y TIC

Existe abundante literatura sobre las dificultades con las que los estudiantes con discapacidad se encuentran para acceder a la Educación Superior, así como sobre el hecho de que el número de estudiantes que son discriminados por causa de diversidad funcional es creciente, por la razón principal de que los estudiantes adultos son el principal

objetivo del paradigma del “Aprendizaje Permanente” (véanse Dunn, 2003; May y Bridger, 2010; Seale, 2013). En este sentido, la tecnología cobra un papel cada vez mayor como mediadora del proceso del aprendizaje, también para las personas con discapacidad (Seale et al., 2014), quienes se encuentran en riesgo de no poder utilizarla (Treviranus y Roberts, 2008).

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (Norman y Draper, 1986; ISO 9241-210, 2010) debe ser la base para la construcción y provisión del elearning accesible, tal y como proponen diversos autores (Miller, 2005; Lambropoulos y Zaphiris, 2007). Los aspectos de accesibilidad y usabilidad deben tenerse en cuenta en todas las fases del ciclo (Martin, Gutiérrez, Barrera, Rodríguez-Ascaso, Santos y Boticario, 2007), pero lamentablemente lo habitual es que, al diseñar sistemas de elearning, los usuarios son consultados si acaso al final del ciclo de desarrollo (Harrigan, Kravčík, Steiner y Wade, 2009), sin tener en cuenta que el proceso de diseño se debe centrar en el alumno y no en el sistema (Mao, Vredenburg, Smith y Carey, 2005). De los proyectos de investigación de elearning que han adoptado el DCU para definir servicios destinados a apoyar el aprendizaje accesible, destaca EU4ALL (IST-FP6-034778) por su ámbito y dimensiones. El proyecto implementó, basándose en tecnologías de web semántica, una arquitectura de servicios (Santos, Boticario, Raffenne, Granado, Rodríguez-Ascaso, Gutiérrez y Restrepo, 2010) que se efectuó en tres LMS diferentes, y se evaluó en dos pilotos a gran escala (OU y UNED), con la participación de cientos de usuarios (Boticario, Rodríguez-Ascaso, Santos, Raffenne, Montandon, Roldán y Buendía, 2012a).

Accesibilidad de las plataformas MOOC

Desde el punto de vista de los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, *learning management systems*) y, sobre todo, de la visión que de estos tienen los alumnos, es decir, los entornos virtuales de aprendizaje (*VLE, virtual learning environments*), muchas plataformas tradicionales todavía tienen problemas para cumplir los estándares de usabilidad y accesibilidad generalmente reconocidos (Martin et al., 2007; Iglesias, Moreno, Martínez y Calvo, 2011;

Discapnet, 2013). No conocemos que exista ninguna revisión acerca de la accesibilidad de las diferentes plataformas que ofrecen MOOC. Pero sí existe literatura sobre análisis de alcance limitado sobre algunas plataformas y cursos. Así, en Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2013) los autores utilizan las recomendaciones realizadas por la WAI-AGE (*Web Accessibility Initiative: Ageing Education and Harmonisation*) para revisar cinco cursos de Coursera. Los autores encontraron problemas de accesibilidad web tanto en la plataforma Coursera como en los contenidos de los cinco cursos, que limitan el acceso a personas mayores.

Al-Mouh, Al-Khalifa y Al-Khalifa (2014) analizan la accesibilidad de 10 cursos de Coursera sobre diferentes temas (tecnología, diseño, humanidades, física, etc). El análisis según WCAG 2.0 (W3C, 2008) está enfocado a personas ciegas o con baja visión, indica que cada curso tiene una media de 28 problemas de accesibilidad, y que ninguno de ellos alcanza el nivel A. Estos afectan a tareas importantes como navegar por los contenidos, acceder a las videoclases, o realizar test y ejercicios.

Bohnsack y Puhl (2014) evaluaron la accesibilidad de las cinco plataformas MOOC más populares en Estados Unidos (Udacity, Coursera, edX) y Alemania (OpenCourseWorld e Iversity): Una persona ciega, utilizando lector de pantallas Jaws con dos configuraciones distintas de MS Windows y MS Internet Explorer, se registró en la plataforma y en un curso elegido al azar. El experimento se detenía en el momento en el que un problema de accesibilidad le impedía continuar sin ayuda. Todas las plataformas (excepto edX) tenían problemas fatales de accesibilidad en las etapas iniciales de la interacción.

Accesibilidad de los recursos de aprendizaje de los MOOC

La adopción del DCU en el diseño y producción de materiales de aprendizaje es una de las estrategias clave para poner el elearning al alcance de todos, e implica a prácticamente todos los actores de la escena del elearning, ver (Kelly et al., 2005; Burgstahler et al., 2005; Seale, 2006; Kinash y Crichton, 2007).

Gruszczynska (2012) explora cómo los creadores y re-utilizadores de los OER perciben que debería hacerse la inclusión de criterios de accesibilidad en sus materiales, y concluye que contar con: a) una clara descripción de la accesibilidad del recurso fue identificado, y b) recomendaciones personales sobre el uso de los recursos, fueron los aspectos a los que se les dio más importancia. Por otra parte, McAndrew y Gruszczynska (2013) señalan que la accesibilidad de los materiales debe ser evaluada, con el fin de ofrecer una ruta de retroalimentación a los proveedores, de forma que se puedan adoptar medidas para que el propio repositorio pueda mejorar la accesibilidad de sus contenidos, o quizá pueda subcontratar a otros para hacerlo.

Al respecto de la descripción de las características de accesibilidad de los recursos, asvolumen de usuarios que deben ser atendidos laí como de las preferencias que en este asunto tienen las personas, existen varios estándares y especificaciones internacionales, como por ejemplo IMS AccessForAll (IMS, 2004) e ISO/IEC 24751:2008, que permiten describir las necesidades de accesibilidad del estudiante, así como describir el recurso digital desde el punto de vista de la accesibilidad. Mediante dicho estándar se pueden cubrir las necesidades funcionales de interacción entre una persona y los contenidos, ya sea a través de un producto de apoyo (por ejemplo, un lector de pantalla), de adaptaciones (por ejemplo, texto alternativo) o de ambas cosas (por ejemplo, lector de pantalla que permite leer el texto alternativo). Estos estándares tienen ciertas limitaciones (Mirri et al., 2009; Mirri et al., 2011; Heath y Cooper, 2011), algunas de las cuales se pueden solucionar en el momento de diseñar y desarrollar las aplicaciones que hagan uso de los estándares. Esa fue la estrategia que se adoptó en el proyecto EU4ALL (Boticario, Rodriguez-Ascaso et al., 2012a), cuyos servicios adoptaron estos estándares. Nuevas versiones del estándar solucionan algunos de esos problemas (IMS, 2012; Rothberg, 2014).

METODOLOGÍA

El proyecto EU4ALL aplicó, por primera vez a gran escala en el contexto de la educación superior, metodologías y técnicas de DCU para mejorar la experiencia del usuario y la inclusión digital. Como parte de la etapa de recopilación de requisitos de usuario, y como complemento de las técnicas utilizadas con este fin, se creó un conjunto inicial de escenarios de uso (Rosson y Carroll, 2002). Esta se estableció a partir del estudio de servicios de apoyo existentes en las universidades europeas (Benedetti, 2007). El objetivo era ilustrar, de la forma más completa y realista posible, situaciones en las que estudiantes con diversidad funcional utilizaban las TIC para realizar sus estudios superiores, haciendo uso de una serie de servicios de apoyo. La colección de escenarios se enriqueció con los sucesivos resultados del proyecto, principalmente con la recopilación final de requisitos de usuario (Power et al., 2011). Asimismo, los escenarios se utilizaron como referencia fundamental en el diseño de tareas a través de las que los prototipos finales del proyecto fueron evaluados con usuarios reales (Rodríguez-Ascaso, Boticario, Finat, del Campo, Saneiro, Alcocer y Mazzone, 2011).

La colección de escenarios que aquí se presenta ha sido adaptada de aquella, con el objetivo de ilustrar actividades habituales de estudiantes de MOOC, que en ocasiones difieren de las de un estudiante de educación superior tradicional. Una vez expuesto cada escenario se identifican las limitaciones que generan discriminaciones a los estudiantes por su diversidad funcional, para ello se considera la aplicabilidad de los servicios EU4ALL (Santos, Boticario et al., 2010; Boticario, Rodríguez-Ascaso, et al., 2012a) y de otras propuestas identificadas en la literatura, así como la existencia de temas que siguen abiertos.

ESCENARIOS DE DIVERSIDAD FUNCIONAL EN LOS MOOC

Los escenarios pretenden ilustrar diversas situaciones de aprendizaje en MOOC, cada una de ellas con implicaciones diferenciadas en cuanto

a la accesibilidad. Para cada escenario se ofrece una descripción introductoria y se indican las limitaciones actuales, así como los retos a afrontar.

Tabla 1. Resumen de las limitaciones y retos de cada escenario identificado

Escenario	Limitaciones actuales	Retos
Contexto del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Inaccesibilidad de las plataformas. • Falta modelado de preferencias de accesibilidad del estudiante y su contexto. • Falta modelado de accesibilidad de los recursos de aprendizaje. • El estudiante necesita productos de apoyo. • El estudiante necesita formación para optimizar uso de plataforma y recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de WAI. • Modelado sobre accesibilidad del estudiante, su contexto, y de los recursos. • Confidencialidad con la información de los estudiantes. • Minimizar errores al modelar preferencias de accesibilidad de los estudiantes. • Proporcionar productos de apoyo a los estudiantes. • Facilidad para uso de productos de apoyo gratuitos o de bajo coste. • Recomendaciones automáticas personalizadas. • Servicios de apoyo informal (voluntarios, estudiantes).
Búsqueda y selección de MOOC	<ul style="list-style-type: none"> • Falta modelado de accesibilidad de los recursos de aprendizaje. • Las webs no ofrecen información sobre la accesibilidad de los cursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de WAI. • Modelado de la accesibilidad de los recursos. • Configuración anónima de preferencias de accesibilidad para usuarios no registrados. • Servicio de información de la accesibilidad de un curso. • Uso de sellos de accesibilidad para plataforma y cursos.

Escenario	Limitaciones actuales	Retos
Tareas administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • Inaccessibilidad de plataformas (incluyendo servicios de comercio electrónico, técnicas de identificación biométrica, gestión de itinerarios de aprendizaje, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de WAI. • Técnicas alternativas de identificación biométrica. • Accesibilidad en trámites administrativos de itinerarios de aprendizaje (eportfolio).
Comunicación y colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma inaccesible. • Inaccessibilidad de redes sociales (Google hangout, Facebook). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de WAI.
Recursos: Contenidos y actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Inaccessibilidad de recursos. • Falta de modelado de preferencias de accesibilidad del estudiante y su contexto, y de los recursos de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de WAI. • Planificación de las adaptaciones. • Modelado sobre accesibilidad del estudiante, su contexto, y de los recursos. • Servicio de Información de la Accesibilidad de un Curso. • Gestión de las Adaptaciones de Recursos. • Herramientas de autor con soporte a la accesibilidad. • Recomendaciones automáticas personalizadas. • Apoyo humano informal (otros estudiantes, voluntarios). • Adaptaciones pedagógicas de la evaluación. • Servicios de feedback y supervisión de las consecuentes mejoras de accesibilidad.

Contexto del estudiante

El estudiante participa en el MOOC haciendo uso de su ordenador personal (o su tableta, o su teléfono móvil, o una combinación de los mismos), conectado a Internet, con uno o varios productos de apoyo, tales como lector de pantalla, magnificador de pantalla, reconocedor de

voz, emulador de teclado o de ratón, etc., para acceder a la plataforma MOOC y sus contenidos.

Limitaciones actuales. En la actualidad, el nivel de compatibilidad de las plataformas de MOOC con productos de apoyo es bajo. Además, puede ocurrir que el estudiante no disponga de los productos de apoyo necesarios para adaptar su espacio personal de estudio y/o que necesite formación para utilizarlos con la plataforma MOOC y sus contenidos.

Retos. En primer lugar, es condición necesaria que las plataformas cumplan las recomendaciones WCAG 2.0 de la WAI (W3C, 2008) para optimizar así la interoperabilidad con los productos de apoyo. Por otra parte, la institución debe adquirir conocimiento sobre las características de accesibilidad del usuario, de su contexto ya sea estudiante o profesional, y de los recursos (contenidos y actividades) de la propia institución, tal y como se hacía en el proyecto EU4ALL: a) las características de accesibilidad de los recursos y actividades deben haber sido descritos desde el punto de vista de la accesibilidad y almacenados en un repositorio (Repositorio de Metadatos de Objetos de Aprendizaje, LOMR), b) los usuarios deben introducir previamente sus necesidades y preferencias en el sistema mediante un Servicio de Valoración de Necesidades, para poblar un repositorio (Modelo de usuario, UM). La fase de registro del usuario en el curso o en la propia plataforma parece la indicada para investigar las necesidades y preferencias del usuario. En general, los estudiantes con discapacidad están de acuerdo en que la institución utilice la información sobre sus preferencias de accesibilidad, siempre que sea con el fin de mejorar la accesibilidad en la asignatura, y de que dicha información se procese confidencialmente, tal y como se comprobó en la investigación sobre requisitos de usuario de EU4ALL (Power et al., 2011). Los errores en la selección de preferencias de accesibilidad por parte de los estudiantes podrían ser minimizados con redacciones claras de los cuestionarios, enriquecidas con materiales de ayuda. Este servicio de valoración prevé el asesoramiento de un profesional de la universidad, algo en buena medida fuera del contexto MOOC. Podrían valorarse sistemas de recomendación de buenas prácticas, basados en el modelo del usuario. También debemos preguntarnos si, para ofrecer este tipo de

apoyo, los profesionales podrían ser sustituidos por otros estudiantes. En este sentido, Seale et al. (2014) descubrieron que los estudiantes con discapacidad consideran a los amigos como fuente más útil de ayuda en cuanto a las tecnologías genéricas (por ejemplo el uso de la plataforma o de las redes sociales), y en cambio consideran más útiles que los servicios de apoyo formales de su universidad en cuanto a las tecnologías especializadas (productos de apoyo) para mejorar su autonomía personal.

Por otra parte, se deben proporcionar productos de apoyo a quien los necesite. El Servicio de Gestión de Reserva de Tecnología de EU4ALL ofrece de forma estructurada el proceso de gestión de una petición de productos de apoyo (p.ej. pantalla grande, lector de pantalla, teclado adaptado, programa Daisy, transmisor FM, etc.). La implantación de un servicio de este tipo en zonas geográficas donde la disponibilidad de recursos tecnológicos sea limitada debería coordinarse con planes y experiencias sobre educación inclusiva en la región (Grönlund, 2010; Gutiérrez y Restrepo, Medina, Briones, et al., 2012b). Todo ello debería combinarse con la potenciación del uso de los productos de apoyo de libre distribución y/o de bajo coste.

Incluso siendo algunos de ellos expertos en la utilización de sus propios productos de apoyo, es habitual que los estudiantes puedan beneficiarse del asesoramiento de profesionales de la universidad acerca de la mejor manera de utilizar sus productos de apoyo en los procesos administrativos y de aprendizaje. Por las limitaciones típicas de un MOOC podría pensarse en alternativas comentadas anteriormente, como recomendaciones automáticas o servicios de apoyo informal.

Búsqueda y selección de un MOOC

Antes de registrarse en un MOOC, un estudiante suele realizar una búsqueda prospectiva acerca de cursos que traten temas de su interés, y se interesa por aspectos tales como la popularidad y proximidad de la fecha de comienzo. La información disponible sobre un curso determinado suele consistir en un vídeo y/o un texto con el resumen de los objetivos y actividades de aprendizaje, la duración, la fecha de

comienzo de la próxima edición del curso, opiniones de alumnos de pasadas ediciones, etc.

Limitaciones actuales. Las plataformas de MOOC no suelen ofrecer información prospectiva sobre las características de accesibilidad de los cursos, de sus materiales o sus actividades. Podría ocurrir incluso que la información de alto nivel disponible acerca del curso sea de excelencia, por ejemplo, en cuanto a las adaptaciones ofrecidas para estudiantes con discapacidad (transcripciones y subtítulos, pongamos por caso), pero que luego esos objetos de aprendizaje no sean representativos de la calidad del resto del curso.

Retos. Las páginas que ofrecen información sobre los MOOC disponibles deben ser accesibles, y proporcionar información sobre la accesibilidad de los recursos. En EU4ALL, el Servicio de Información de la Accesibilidad de un Curso proporciona una información general sobre la accesibilidad de todos los recursos de un curso (caracterizados previamente en cuanto a su accesibilidad), considerando las necesidades y preferencias de accesibilidad de un estudiante. Como es probable que el estudiante que se encuentra decidiéndose sobre qué MOOC cursar aún no disponga de una cuenta en la plataforma y que, por ese motivo, sus preferencias de accesibilidad no hayan sido aún recogidas por el sistema, se podría ofrecer al estudiante la configuración anónima de sus preferencias para que la consulta sobre la accesibilidad del curso sea personalizada. Otra posibilidad es que el curso y la plataforma describan su accesibilidad indicando el grado de cumplimiento de estándares de accesibilidad tales como WCAG 2.0 (W3C, 2008) o de otros sellos de calidad. Bien es cierto que, dado el pobre nivel detectado en los MOOC y plataformas por recientes investigaciones (Sanchez-Gordon y Luján-Mora, 2013; Al-Mouh, Al-Khalifa y Al-Khalifa, 2014; Bohnsack y Puhl, 2014), esta estrategia no sería de gran ayuda en la actualidad.

Tareas administrativas y de gestión

Después de registrarse como nuevo usuario en la plataforma, un estudiante se inscribe en un curso que está por comenzar, y durante ese camino aporta cierta información personal. Transcurridas las

primeras semanas de curso el estudiante solicita un reconocimiento oficial de su participación. El proceso de reconocimiento incluye la verificación de su identidad mediante una tarjeta de identificación oficial, y una foto que el propio alumno debe tomar mediante su webcam. El proceso continúa, y mientras el estudiante sigue con las actividades propias del curso en un “período de prueba”, durante el que la plataforma realiza automáticamente pruebas de identificación. Finalmente, se pide al estudiante que realice el pago de matrícula del curso mediante PayPal o tarjeta de crédito. Una vez el estudiante ha conseguido su certificado puede plantearse seguir por un determinado itinerario de aprendizaje basado en MOOC, y convalidarlo como parte de una titulación de grado (Matkin, 2013).

Limitaciones actuales. En la actualidad, los MOOC no solicitan información sobre las preferencias de accesibilidad de sus estudiantes. Por otra parte, la accesibilidad de los procesos administrativos y comerciales de los MOOC dependerá en gran medida de las plataformas que los sustentan, y esta no queda muy bien parada en los pocos informes disponibles. Además, podrá agravarse en aquellos casos en los que se utilicen técnicas propias del comercio electrónico (Harrison y Petri, 2007), así como técnicas biométricas para la confirmación de identidad (ETSI, 2010).

Retos. Debe asegurarse la accesibilidad de los servicios administrativos, por ejemplo los relacionados con el pago o con la identificación automática de la identidad del alumno. En relación con esto último, la accesibilidad de técnicas utilizadas actualmente, como por ejemplo la dinámica o biometría de teclado (keystroke dynamics) (Maas, Heather, Do, Brandman, Koller y Ng, 2014), constituyen un reto desde el punto de vista de la accesibilidad, y es recomendable prever el uso de varias técnicas con el fin de que puedan proponerse alternativas a los individuos que lo necesiten (ETSI, 2010). Finalmente, la posibilidad de que el mismo estudiante diseñe su propio itinerario de aprendizaje, y que este sea reconocido oficialmente como un título o como parte de un título, tiene relación con el uso de herramientas de eportfolio en el Servicio de Portabilidad de la Gestión del Modelo de

Usuario del proyecto EU4ALL, que permite a cualquier usuario trazar un mapa de su viaje de aprendizaje (Giorgini, 2010). Asimismo, una vez ganado el certificado de haber superado el MOOC, el estudiante podrá desear vincularlo a su perfil en una red social como LinkedIn (Coursera, 2013b) con vista al desarrollo de su carrera profesional.

Comunicación y colaboración

Las consultas, ya sean sobre contenidos del curso o sobre sus procedimientos, se suelen realizar a través de los foros web. Estas son rara vez contestadas por el equipo docente, sino más bien por compañeros de curso. Por otra parte, se organizan grupos de estudio en Facebook (“How Facebook Groups Can Improve Your Experience With Coursera”, 2013) u otras redes sociales, incluyendo Google Hangouts, que sirven para que los estudiantes ejerzan un “apoyo entre iguales”. Twitter también sirve para que los docentes compartan con los estudiantes eventos o comentarios acerca del curso.

Limitaciones actuales. Los foros no son los servicios más problemáticos desde el punto de vista de la accesibilidad (Power et al., 2011; Fitchen et al., 2009). Por otra parte, y a pesar de presentar algunos problemas de accesibilidad, las redes sociales son generalmente percibidas como formas de romper barreras tradicionales de comunicación (Lewthwaite, 2011).

Retos. El criterio general a aplicar a este tipo de servicios es el cumplimiento de las guías de accesibilidad web, que es la forma más efectiva para mejorar su utilidad para personas con diferentes perfiles funcionales. En cuanto a las redes sociales, Lewthwaite (2011) considera que las actividades de los estudiantes con discapacidad convergen principalmente en Facebook y que, en este contexto, la red supone una forma de romper con ciertas restricciones y de adquirir un cierto capital social. No obstante, la autora reconoce asimismo que existen ciertos problemas de compatibilidad entre las redes sociales y las tecnologías de apoyo.

Recursos: Contenidos y actividades de aprendizaje y evaluación

El alumno tiene planificados, típicamente por semana, los materiales, cuestionarios y tareas que debe utilizar. Esas actividades implicarán el uso de materiales de diversa naturaleza: textos, vídeos, imágenes, libros electrónicos, recursos electrónicos procedentes de bibliotecas (Butler, 2012), o contenedores más complejos que pueden integrar todos los medios anteriores. Al estudiante se le exigirá la realización de un número mínimo de tareas si desea obtener el certificado final de aprovechamiento. En cuanto a las herramientas software que el alumno deberá utilizar para llevar a cabo tareas, dependerán en gran medida de la disciplina y los fines concretos del curso, y podremos encontrar paquetes estadísticos, entornos de programación, herramientas de diseño gráfico o laboratorios científicos remotos (OSL, 2013).

Limitaciones actuales. No es extraño encontrar MOOC en los que los vídeos cuentan con subtítulos, que suponen una adaptación efectiva para algunos estudiantes sordos o para alumnos que no dominen el idioma original del curso. Pero no solucionan todos los problemas de accesibilidad de un MOOC. Por seguir con el material multimedia, tan presente en estos cursos, los estudiantes ciegos, y algunos con baja visión, necesitarán la descripción oral de los elementos visuales de los vídeos, pero esta habitualmente no se encuentra disponible (Described and Captioned Media Program, 2008). Otros problemas de accesibilidad habituales son los que presentan los textos científico-matemáticos para personas con discapacidad visual, a los que podríamos añadir los derivados de la incompatibilidad de buena parte de las plataformas MOOC y sus contenidos con los productos de apoyo utilizados por parte de los estudiantes con discapacidad. Por otro lado, en cuanto al software y hardware requeridos para las actividades del curso, cada caso requerirá un análisis pormenorizado de las limitaciones de accesibilidad existentes y de las posibles alternativas que los equipos docentes deberían ofrecer a los alumnos que las necesiten.

Retos. En EU4ALL, el Servicio de Información de la Accesibilidad de un Curso informa de la falta de adaptación de un recurso (contenido o actividad). El Servicio de Gestión de las Adaptaciones de un Recurso

permite solicitar al departamento responsable las adaptaciones no disponibles. En cualquier caso, no parece realista que un MOOC que está a punto de comenzar pueda ocuparse de las adaptaciones solicitadas por los estudiantes que acaban de registrarse en él. Igual que ocurre en la educación superior reglada (y probablemente en cualquier otro ámbito educativo), procurar adaptaciones de materiales en entornos de elearning exige planificación (Seale, 2013) y consumo de recursos, puesto que la mayoría de estas adaptaciones requieren la participación de humanos en la creación y supervisión de la calidad de las mismas. Posibles vías de solución son, por ejemplo, abrir fases de pre-inscripción en los cursos para conocer las características de los estudiantes que tienen intención de cursar el MOOC con mayor antelación, así como contar con la colaboración de voluntarios para la creación de adaptaciones (Jansen et al., 2014). Gruszczynska (2012) resalta la importancia de incluir recomendaciones personales sobre el uso de los recursos.

Para cerrar el ciclo de adaptación propuesto por Van Rosmalen, Boticario y Santos (2004), los estudiantes deben ser consultados en cuanto a la calidad de los materiales, y por tanto también sobre su accesibilidad, como proponen McAndrew y Gruszczynska (2013). Esa información de auditoría se hace llegar a los departamentos responsables de su calidad, a través del Servicio de Generación de Observaciones de EU4ALL para mejorar el material inmediatamente, o en sucesivas ediciones del curso. En dicho proceso de *feedback*, se debería recopilar toda la información posible acerca de las condiciones en las que se produjo el problema de accesibilidad, tanto de manera automática y objetiva (identificación del usuario y del objeto, producto de apoyo utilizado, etc.) como subjetiva, en la que el usuario aporte su descripción sobre el problema ocurrido. Asimismo, un servicio de control de calidad debería asegurar que los problemas de accesibilidad reportados por los estudiantes son subsanados por los departamentos correspondientes.

En cuanto a la accesibilidad de los procesos de evaluación, en primer lugar debemos ser conscientes de que en los MOOC tendrían que ofrecerse alternativas pedagógicas para algunos estudiantes, por

ejemplo cuando un estudiante ciego debe enfrentarse a una tarea centrada en el análisis de una imagen. Por otra parte, en cuanto a los materiales utilizados en la evaluación, en Ball (2006) se proponen guías para desarrollar actividades y materiales de evaluación accesibles. En cuanto a los problemas de accesibilidad identificados en el estándar QTI (Question & Test Interoperability) (Strobbe, 2006), estos se han ido subsanando paulatinamente (Russel, 2011). Por otra parte, es evidente que los estudiantes asumen en los MOOC el rol de autores de objetos que se concierten a su vez en objetos de aprendizaje a los que acceden sus compañeros, por ejemplo, para actuar como evaluadores de sus pares. De ahí la necesidad de ofrecer herramientas de autor no solo accesibles, sino que generen contenido accesible para todos, así como recomendaciones para que sean utilizadas de acuerdo con lo esperado (Power y Petrie, 2007).

CONCLUSIONES

Según McAndrew y Scanlon (2013), en el artículo publicado en la sección *Educational Focus* de *Science Magazine*, la educación abierta debe ser planificada de forma que proporcione ayuda a los alumnos que la necesitan, y la razón aducida para seguir ese principio es contundente: «Los esfuerzos dedicados al diseño de acuerdo con sus necesidades va a redundar en beneficio de todo el mundo». De lo anterior podríamos deducir, por tanto, que en la actualidad los MOOC no responden de manera completa a los principios que los alientan y que les deberían servir de guía para cumplir mejor con su misión educativa.

En concreto, se propone aquí una metodología de diseño centrado en el usuario que permite identificar, mediante escenarios, los problemas detectados y los retos existentes, así como afrontar las soluciones en versiones refinadas de dichos escenarios, en las que se integran los servicios propuestos teniendo en cuenta los actores, procesos y condiciones implicadas. Estos servicios tienen la ventaja de haber sido implementados mediante el uso de los estándares de interacción y de educación relacionados y su función es cubrir todas las necesidades que puedan surgir en el proceso de enseñanza-

aprendizaje asociado a dichos MOOC. Esto implica ir más allá del uso de contenidos y recursos accesibles para entrar en la atención continua y activa de las necesidades de diversidad funcional que puedan surgir en el contexto educativo, por ejemplo, utilizando servicios de apoyo psico-educativo adaptativos, aspecto que ya hemos tratado con anterioridad en sistemas TIC de apoyo en educación superior (Campo, Saneiro, Fernández-Montecelo, Raffenne, Rodríguez-Ascaso, Santos y Boticario, 2012c), y que debería ser aplicado igualmente en los cursos que siguen la filosofía MOOC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Add Coursera accomplishments to your LinkedIn Profile. (2013). Recuperado de <http://blog.coursera.org/post/66959529107/add-coursera-accomplishments-to-your-linkedin>.
- Al-Mouh, N. A., Al-Khalifa, A. S., y Al-Khalifa, H. S. (2014). A First Look into MOOC Accessibility. En K. Miesenberger, D. Fels, et al. (Eds.), *Proceedings of the 2014 Computers Helping People with Special Needs Conference* (pp. 145-152). Cham: Springer International Publishing.
- Ball, S. (2006). Accessibility in e-Assessment Guidelines. *Techdis*. Recuperado de <http://www.jisc-techdis.ac.uk/assets/Documents/AccessibilityineAssessment.pdf>.
- Benedetti et al. (2007). D1.2.2. Description of existing services. *Sitio web del Proyecto EU4ALL*. Recuperado de <http://eu4all-project.atosresearch.eu/sites/default/files/content-files/page/11/03/d122-description-existing-services.pdf>.
- Bohnsack, M., y Puhl, S. (2014). Accessibility of MOOC. En K. Miesenberger, D. Fels, et al. (Eds.), *Proceedings of the 2014 Computers Helping People with Special Needs Conference* (141-144). Cham: Springer International Publishing.
- Boticario, J., Rodríguez-Ascaso, A., Santos, O. C., Raffenne, E., Montandon, L., Roldán, D., y Buendía, F. (2012a). Accessible Lifelong Learning at Higher Education: Outcomes and Lessons Learned at two Different Pilot Sites in the EU4ALL Project. *J. UCS*, 18 (1), 62-85.
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., y Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13-25.
- Butler, B. (2012). Massive open online courses: Legal and policy

- issues for research libraries. *Association of Research Libraries*. Recuperado de <http://www.arl.org/storage/documents/publications/issuebrief-mooc-22oct12.pdf>.
- Burgstahler, S. (2002). Distance Learning: Universal Design, Universal Access. *AACE Journal* 10, 32-61.
- Burgstahler, S., Corrigan, B., y McCarter, J. (2005). Steps toward making distance learning accessible to students and instructors with disabilities. *Information Technology and Disabilities*, 11 (1).
- De Marsico, M., Kimani, S., Mirabella, V., Norman, K. L., y Catarci, T. (2006). A proposal toward the development of accessible e-learning content by human involvement. *Universal Access in the Information Society*, 5 (2), 150-169.
- Campo E., Saneiro M., Fernández-Montecelo, M., Raffenne E., Rodríguez-Ascaso, A., Santos O.C, y Boticario, J. G. (2012c). Apoyo adaptativo basado en IMS-LD y estrategias psico-educativas para la familiarización de estudiantes con discapacidad con su entorno virtual de aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 13 (2), 133-166.
- Discapnet. (2013). Accesibilidad de plataformas e-learning, recursos educativos y libros electrónicos. *Sitio web de Discapnet*. Recuperado de http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/Accesibilidad_plataformas_elearning_recursos_educ_libros_electr.aspx.
- Dunn, S. (2003). *Return to SENDA? Implementing accessibility for disabled students in virtual learning environments in UK further and higher education*. London: City University. Recuperado de <http://www.saradunn.net/VLEreport/documents/VLEreport.pdf>.
- European Telecommunication Standards Institute. (2010). ETSI EG 202 848 Human Factors; Inclusive eServices for all: Optimizing the accessibility and the use of upcoming user-interaction technologies. *ETSI*. Recuperado de http://www.etsi.org/deliver/etsi_eg/202800_202899/202848/01.01.01_60/eg_202848v01010101p.pdf.
- Fichten, C. S., Asuncion, J. V., Barile, M., Ferraro, V., y Wolforth, J. (2009). Accessibility of e-learning and computer and information technologies for students with visual impairments in postsecondary education. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103 (9), 543-557.
- Giorgini, F. (2010). An interoperable ePortfolio tool for all. In M. Wolpers et al. (Eds.), *Sustaining TEL: From Innovation to Learning and Practice* (500-505). Springer Berlin Heidelberg.

- Grönlund, Å., Lim, N., y Larsson, H. (2010). Effective Use of Assistive Technologies for Inclusive Education in Developing Countries: Issues and challenges from two case studies. *International Journal of Education and Development using ICT*, 6 (4), 5-26.
- Gruszczynska, A. (2012). OER-related accessibility issues and their relevance to practices of repurposing/re-use. *Support Centre for Open Resources in Education*. Recuperado de <http://www.open.ac.uk/score/oer-related-accessibility-issues-and-their-relevance-practices-repurposingreuse-o>.
- Gutiérrez y Restrepo, E., Medina, R., Briones, R., Córdova, I., Medina, G., Pinzón, S., Coronado, P., Vanegas, C., Finat, C., Boticario, J. G., Méndez, D., Sacco, A., Andrade, F., Rodríguez, S., Ginocchio, M., y Zeledón, O. (2012b). Kit alter-nativa: empoderando a los profesores para una educación en contexto de diversidad. En *Actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual* (pp. 309-318).
- Harrigan, M., Kravčík, M., Steiner, C., y Wade, V. (2009). What Do Academic Users Really Want from an Adaptive Learning System? En G. Houben, (Eds.), *User Modeling, Adaptation, and Personalization* (454-460). Springer Berlin Heidelberg.
- Harrison, C., y Petrie, H. (2007). Severity of usability and accessibility problems in eCommerce and eGovernment websites. En N. Bryan-Kinns, A. Blanford, P. Curzon y L. Nigay, (Eds.), *People and Computers XX* (255-262). Engage. Springer London.
- Heath, A., y Cooper, M. (2011). D.4.3.3 EU4ALLContributionstoStandards. EU4ALL project. *Sitio web del proyecto EU4ALL*. Recuperado de <http://eu4all-project.atosresearch.eu/sites/default/files/content-files/page/11/O3/d433contributiontostandards.pdf>.
- Hilera, J. R. (2008). UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. *Revista de Educación a Distancia*. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M7/hilera.pdf>.
- How Facebook Groups Can Improve Your Experience With Coursera. (2013). Recuperado de: <http://blog.coursera.org/post/59537162597/how-facebook-groups-can-improve-your-experience>.
- Iglesias, A., Moreno, L., Martínez, P., y Calvo, R. (2011). Evaluating the accessibility of three open-source learning content management systems: A comparative study. *Computer Applications in Engineering Education*, 22 (2), 320-328.
- ISO/IEC. (2008). *ISO/IEC 24751-1:2008 Information technology. Individualized adaptability*

- and accessibility in e-learning, education and training.* ISO/IEC.
- Jansen, D., Alcalá, A., y Guzmán, F. (2014). Amara: A Sustainable, Global Solution for Accessibility, Powered by Communities of Volunteers. En *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and Accessibility Practice* (401-411). Cham: Springer International Publishing.
- Kelly, B., Phipps, L., Sloan, D., Petrie, H., y Hamilton, F. (2005). Forcing standardization or accommodating diversity? A framework for applying the WCAG in the real world. En *Proceedings of the 2005 international cross-disciplinary workshop on web accessibility (W4A) online*. ACM. Recuperado de <http://www.ukoln.ac.uk/web-focus/papers/w4a-2005/w4a-standardisation-or-diversity.pdf>.
- Kinash, S., y Crichton, S. (2007) Supporting the disabled student. En M. G. Moore, (Ed.), *Handbook of Distance Education* (193-204), 2nd Edition. Routledge.
- Kizilcec, R. F., Piech, C., y Schneider, E. (2013). Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses. En *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 170-179). ACM.
- Kinash, S., y Crichton, S. (2007). Supporting the disabled student. En M. Moore, (Ed.), *Handbook of Distance Education* (193-204). Routledge.
- Kulkarni, C. E., Socher, R., Bernstein, M. S., y Klemmer, S. R. (2014). Scaling short-answer grading by combining peer assessment with algorithmic scoring. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (pp. 99-108). ACM.
- Law, P., Perryman, L. A., y Law, A. (2013). Open educational resources for all? Comparing user motivations and characteristics across The Open University's iTunes U channel and Open-Learn platform. En *Open and Flexible Higher Education Conference 2013* (pp. 204-219). European Association of Distance Teaching Universities (EADTU).
- Lambropoulos, N., y Zaphiris, P. (Eds.) (2007). *User-centered design of online learning communities*. IGI Global
- Lewthwaite, S. (2011). *Disability 2.0: Student dis/connections. A study of student experiences of disability and social networks on campus in Higher Education*. PhD Thesis. Nottingham University.
- Maas, A., Heather, C., Do, C. T., Brandman, R., Koller, D., y Ng, A. (2014). Offering Verified Credentials in Massive Open Online Courses: MOOC and technology to advance learning and learning research (Ubiquity symposium). *Ubiquity 2014*, Article 2.
- May, H., y Bridger, K. (2010). *Developing and embedding inclusive policy and*

- practice in higher education*. York: The Higher Education Academy. Recuperado de https://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/DevelopingEmbeddingInclusivePP_Report.pdf.
- Mao, J. Y., Vredenburg, K., Smith, P. W., y Carey, T. (2005). The state of user-centered design practice. *Communications of the ACM*, 48 (3), 105-109.
- Martin, L., Gutiérrez, E., Barrera, C., Rodríguez-Ascaso, A., Santos, O. C., y Boticario, J. G. (2007). Usability and accessibility evaluations along the eLearning cycle. In *Web Information Systems Engineering-WISE 2007 Workshops* (pp. 453-458). Springer Berlin Heidelberg.
- Matkin, G. W. (2013). Open Educational Resources in the Post MOOC Era. *eLearn*, 4 (1).
- McAndrew, T., and Gruszczynska, A. (2013). *Accessibility Challenges and Techniques for Open Educational Resources (ACTOER) Final Report*. JISC TechDis.
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., y Cormier, D. (2010). The MOOC model for digital practice. *Sitio web elearn Space*. Recuperado de https://oerknowledgecloud.org/sites/oerknowledgecloud.org/files/MOOC_Final_o.pdf.
- McAndrew, P., y Scanlon, E. (2013). Open Learning at a Distance: Lessons for Struggling MOOC. *Science*, 342 (6165), 1450-1451.
- Miller, M. J. (2005). Usability in e-learning. *Learning circuits*, 48.
- Mirri, S., Gay, G., Rocchetti, M., y Salomoni, P. (2009). Meeting learners' preferences: implementing content adaptability in e-learning. En *Proceedings of New Learning Technologies 2009*. Orlando, Florida.
- Mirri, S., Salomoni, P., Rocchetti, M., y Gay, G. R. (2011). Beyond standards: unleashing accessibility on a learning content management system. En *Transactions on edutainment V* (35-49). Springer Berlin Heidelberg.
- Norman, D., y Draper, S. (1986). *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Power, C., y Petrie, H. (2007). Accessibility in non-professional web authoring tools: a missed web 2.0 opportunity? En *Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)* (pp. 116-119). ACM.
- Power, C., Petrie, H., y Swallow, D. (2011). *D1.3.6 Final revision of the functional user requirements for accessibility in education*. Sitio web del Proyecto EU4ALL, (116-119). Recuperado de <http://eu4all-project.atosresearch.eu/sites/default/files/content-files/page/11/03/d136-functionalspecsuserrequirement-final.pdf>.

- Rodrigo, C., Read, T., Santamaría, M., y Sánchez-Elvira, A. (2014). OpenED label for MOOC quality assurance: UNED COMA initial Self-Evaluation. En *Actas del V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2014)*.
- Rodríguez-Ascaso, A., Boticario, J. G., Finat, C., del Campo, E., Saneiro, M., Alcocer, E., y Mazzone, E. (2011). Inclusive scenarios to evaluate an open and standards-based framework that supports accessibility and personalisation at higher education. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services* (612-621). Springer Berlin Heidelberg.
- Rosewell, J., y Jansen, D. (2014). The OpenupEd quality label: benchmarks for MOOC. *INNOQUAL: The International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2 (3), 88–100.
- Rosson, M. B., y Carroll, J. M. (2002). Scenario-based usability engineering. En *Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*. ACM.
- Rothberg, M. (2014). Accessibility Metadata Project: Final Report. *Accessibility Metadata Project*. Recuperado de <http://www.a11ymetadata.org/accessibility-metadata-project-final-report/>.
- Russell, M. (2011). Accessible test design. En M. Russell y M. Kavanaugh, (Eds.), *Assessing Students in the Margin: Challenges, Strategies, and Techniques*. Information Age Publishing.
- Sanchez-Gordon, S., y Luján-Mora, S. (2013). Web accessibility of MOOC for elderly students. En *Proceedings of the International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-6). IEEE.
- Santos, O.C., Boticario, J.G., E. Raffenne, J., Granado, A., Rodríguez-Ascaso, E., Gutiérrez y Restrepo. (2010). A standard-based framework to support personalisation/adaptation and interoperability in inclusive learning scenarios. In *Learning Design: Handbook of Research on E-Learning Standards and Interoperability: Frameworks and Issues*, United Kingdom, Information Science Reference, IGI Global.
- Seale, J. K. (2013). *E-learning and disability in higher education: accessibility research and practice*. Routledge.
- Seale, J., Georgeson, J., Mamas, C., y Swain, J. (2014). Not the right kind of digital capital? An examination of the complex relationship between disabled students, their technologies and higher education institutions. *Computers & Education*.
- The OpenScience Laboratory (OU). (2013). *The OpenScience Laboratory*. Recuperado de <http://www.open.ac.uk/researchprojects/open-science/>.

- Treviranus, J., y Roberts, V. (2008). Meeting the Learning Needs of all Learners Through IT. En J. Voogt y G. Knezek, (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (20) 789-801. US: Springer.
- Van Rosmalen, P., Boticario, J. G., y Santos, O. C. (2004). The Full Life Cycle of Adaptation in aLFanet eLearning Environment. *Learning Technology newsletter*, 4, 59-61.
- W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. W3C.

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Alejandro Rodríguez-Ascaso. Profesor e investigador de la UNED, y miembro del grupo de investigación aDeNu de dicha universidad. Ha participado en proyectos de investigación y publicado en el campo de la e-inclusión y la accesibilidad electrónica. Ha sido miembro de comités de normalización nacionales e internacionales relacionados con la experiencia del usuario de las TIC (ISO, ETSI, AENOR).

E-mail: arascaso@dia.uned.es

Jesús G. Boticario. Director del grupo de investigación aDeNu de la UNED, y profesor titular de dicha universidad. Ha publicado más de 200 artículos de investigación, ha participado en 24 proyectos de I + D financiados (como coordinador científico), en conferencias nacionales e internacionales (como director y ponente invitado), y ha ocupado cargos UNED en el área de las TIC (entre otros, vicerrector). Es además consejero del Centro de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la UNED (UNIDIS).

E-mail: jgb@dia.uned.es

DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

ETSI Informática UNED
C/ Juan del Rosal, 14.
28040 Madrid, España

Fecha de recepción del artículo: 10/12/2014

Fecha de aceptación del artículo: 09/02/2015

Como citar este artículo:

Rodríguez-Ascaso, A. y Boticario, J. G. (2015). Accesibilidad y MOOC: Hacia una perspectiva integral. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18 (2), 61-85. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.18.2.13670>.