

REFLEXIONES SOBRE LA ACCESIBILIDAD WEB PARA EL CONTENIDO EDUCATIVO EN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE APRENDIZAJES

AUTOR: Jorge Iván Pincay Ponce¹

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jorge.pincay@uleam.edu.ec

Fecha de recepción: 05-10-2017

Fecha de aceptación: 27-03-2018

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo presentar reflexiones acerca de varios hitos suscitados en la búsqueda de la accesibilidad web para el contenido educativo en los sistemas de administración de aprendizaje (LMS). La investigación empleada es de tipo bibliográfica y en ella se utilizó los métodos: inductivo, deductivo, análisis documental y el método sistémico; en la revisión se incluyó propuestas de enfoques pedagógicos y holísticos relacionados con la accesibilidad e inclusión en la educación virtual, así como diversos estudios empíricos. Las reflexiones presentadas pueden servir de base para el desarrollo de recursos accesibles articulados en una planificación holística que beneficie a los actores educativos.

PALABRAS CLAVES: accesibilidad web; recursos docentes; educación inclusiva;

REFLECTIONS ON WEB ACCESSIBILITY FOR EDUCATIONAL CONTENT IN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

WEB ACCESSIBILITY IN LEARNING ADMINISTRATION SYSTEMS

ABSTRACT

The objective of this article is to present reflections on several milestones raised in the search for web accessibility for educational content in Learning Management Systems (LMS). The research used is of a bibliographic type and it used the methods: inductive, deductive, documentary analysis and the systemic method; The review included proposals for pedagogical and holistic approaches related to accessibility and inclusion in virtual education, as well as various empirical studies. The reflections presented can serve as a basis for the development of accessible resources articulated in a holistic planning that benefits the educational actors.

KEYWORDS: Web accessibility; teaching resources; inclusive education;

¹ Docente ocasional en la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Calle 12 y vía San Mateo, Km 1.5. Manta, Manabí, Ecuador. Código Postal: EC130802. Email: jorge.pincay@uleam.edu.ec Móvil: +593992621369.

INTRODUCCIÓN

La educación es la cultura que cada generación provee a la que le sucede, haciéndola capaz de conservar los resultados de los adelantos suscitados y llevarlos más allá (Aleix, 2013). En tal transmisión generacional de conocimientos, aún dominada por la modalidad presencial, la aparición de las TICs ha propiciado la transformación comunicacional de unidireccional o vertical a horizontal o colaborativa entre estudiantes y docentes, añadiendo nuevos roles y actividades docentes y modificando métodos de enseñanza – aprendizaje (Romero, 2016), como con el surgimiento de la educación virtual que se efectúa acorde con un modelo de adquisición de conocimientos y se opera informáticamente a través de Sistemas de Gestión de Aprendizajes (LMS por sus siglas en inglés) (Salem & Salem, 2015).

Los LMS posibilitan la generación y acceso a programas educativos de calidad, gestionando contenidos de instrucción, metas de aprendizaje y el progreso hacia el logro de objetivos (Salem & Salem, 2015); además, favorecen la flexibilidad de tiempo, el trabajo colaborativo y eliminan barreras de geolocalización gracias a las conexiones mediante internet (Ortiz, 2002), sin embargo, las estadísticas denotan una mayor deserción en la educación virtual que en la presencial (Castro & Rodríguez, 2016), más especialmente por parte de quienes reflejan algún tipo de discapacidad (Kochhar-Bryant, Bassett, & Webb, 2008) y (Newman, Wagner, Cameto, Knokey, & Shaver, 2010), debido a la falta armonización entre los actores responsables de la accesibilidad de los contenidos o recursos (Moreno, Martínez, & González, 2016), lo que se convierte en un factor de exclusión de estas personas en los entornos web educativos (Voces Merayo, 2008).

Estructurar un LMS con recursos accesibles, conlleva considerar el diseño universal para el aprendizaje (UDL, por sus siglas en inglés), mismo que busca desarrollar una flexibilidad adaptable a las necesidades y fortalezas de cada estudiante (Izzo & Bauer, 2015). Así, la interacción se torna más eficaz y eficiente (Shawn, 2002), permitiendo afrontar barreras de tipo físicas, sensoriales y cognitivas que pueden afectar a todas las personas en situaciones de limitación del contexto desde donde se esté accediendo a los LMS, independientemente de sus capacidades o incluso por las condiciones del hardware o del software que se pretenda utilizar (Pincay Ponce, 2017).

Hay varios desafíos asociados con la implementación de resultados de aprendizaje efectivos a través de e-learning dentro de un campus virtual (Otón, Amado-Salvatierra, Hilerá, García, & García, 2015) mediado por algún LMS, pues las iniciativas de accesibilidad a menudo pierden impulso y carecen de un diseño sistemático (Ozdemir, Preast, & Duffy, 2017).

El presente artículo tiene como objetivo presentar reflexiones acerca de varios hitos suscitados en la búsqueda de la accesibilidad web para el contenido educativo en los sistemas de administración de aprendizaje.

DESARROLLO

Para la elaboración de este artículo, se emplearon los siguientes métodos: inductivo, deductivo, análisis documental y el método sistémico; los cuales permitieron identificar varios hitos suscitados en la búsqueda de la accesibilidad web para el contenido educativo en los sistemas de administración de aprendizaje, desde la óptica de diversas especificaciones técnicas y legales sobre el tema, así como diversos enfoques pedagógicos y holísticos.

Definiciones

Para Raman la accesibilidad es la cantidad de información estructural capturada por la codificación; el grado en que esta información está disponible para otras aplicaciones y la disponibilidad de software adecuado para procesar esta estructura (Raman, 1994), en tanto que para el Consorcio Mundial de Internet (W3C), es el acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios (Caballero-Cortés, Faba-Pérez, & Moya-Anegón, 2009).

Respecto a las tecnologías de asistencia, se las considerará como cualquier artículo, pieza de equipo o producto, modificado o adaptado, empleado para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de una persona con discapacidad (Rapp, 2005).

Sobre el diseño de los contenidos educativos, se hará referencia al Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) como un marco científico válido para orientar a la práctica educativa a que proporcione flexibilidad en las formas de presentación de la información (Mayadas, Bourne, & Bacsich, 2009).

Respecto a un campus virtual, este es un entorno basado en una tecnología web, como los LMS, que proporciona facilidades para el desarrollo, gestión y publicación de contenidos que contribuyen al proceso de enseñanza - aprendizaje (Otón et al., 2015). El proceso de enseñanza y aprendizaje mejorado por la tecnología es comúnmente conocido como e-learning. El campus virtual es el elemento fundamental en el que se basa un proyecto de educación virtual.

En cuanto a la accesibilidad de los contenidos u objetos de aprendizaje, es importante tener en cuenta la norma ISO / IEC 24751 que prescribe que el proceso de utilización de un sistema educativo en línea accesible tenga en cuenta las necesidades y preferencias del estudiante y contenga metadatos de accesibilidad de los objetos de aprendizaje (Otón et al., 2015).

Finalmente, la discapacidad es una circunstancia personal y un hecho social producto de la interacción de factores individuales y sociales (Pérez, 2006).

Beneficios

La legislación internacional en materia de evolución tecnológica relacionada con el aprendizaje electrónico se refleja en la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (CRPD), misma que en su artículo 9 destaca la importancia de promover el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para las personas con discapacidad (PWD) y producir contenido accesible especialmente en las primeras etapas de su formación a un costo mínimo (Otón et al., 2015). Los países que firmaron la CRPD deben asegurarse de que los estudiantes con discapacidades puedan acceder no sólo a la educación general sino también a la educación terciaria, la formación profesional, la educación de adultos y el aprendizaje permanente sin discriminación, para así satisfacer sus necesidades de desarrollo intelectual (Ozdemir et al., 2017).

En la actualidad existen directrices específicas, leyes, reglamentos y mejores prácticas recomendadas para la accesibilidad, por ejemplo, el World Wide Web Consortium (W3C) viene desarrollando guías integrales para hacer el contenido web accesible a las personas con discapacidades. La versión actual de estas guías denominadas Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) proporcionan directrices centradas en principios para ayudar a los diseñadores web a verificar que sus sitios cumplen con los estándares (W3C, 2008).

Incluso con los recursos indicados, la literatura sobre accesibilidad en la educación en línea, efectuada mediante LMS, pinta un cuadro sombrío para el futuro (Ozdemir et al., 2017), pese a reconocerse que el uso de tecnologías de asistencia para estudiantes con discapacidades, aumenta las opciones de asistirlos en su variedad de necesidades de aprendizajes (Rapp, 2005), con información sobre sí mismos y de sus posibles roles como (Izzo & Bauer, 2015) como la clase laboral activa de las subsiguientes décadas (Microsoft Corporation, 2007), experimentando condiciones igualitarias de aprender (Griful-Freixenet, Struyven, Verstichele, & Andries, 2017) en un contexto operable, seguro y propicio para lograr metas educativas que les resultaban esquivas.

Historia de la accesibilidad web

En 1990 el Congreso de los Estados Unidos promulgó la Ley sobre Estadounidenses con Discapacidades (ADA), que estaba basada en la Sección 504 de la Ley de Rehabilitación de 1973. Con ADA las personas con discapacidad tendrían acceso a las instalaciones, programas, servicios y empleo como cualquier otra persona (Rutter et al., 2007).

En septiembre de 1996, el Departamento de Justicia de los Estados Unidos (USDOJ) aplicó ADA a Internet, con lo que los gobiernos estatales y locales, debían proporcionar una comunicación efectiva mediante Internet.

En 1997 el W3C creó el grupo de trabajo Web Accessibility Initiative (WAI), responsable del desarrollo e impulso de las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), primordiales en el desarrollo de las tecnologías web y en el marco legal de la accesibilidad (Voces Merayo, 2008), fundamentada en pautas de la accesibilidad de las herramientas de autor (ATAG), de los agentes de usuario (UAAG) y del contenido web (WCAG) (Kelly et al., 2009).

En 1998, el entonces presidente de Estados Unidos, Bill Clinton, firmó las enmiendas a la Ley de Rehabilitación, con el fortalecimiento de la Sección 508 para la adquisición de información electrónica y tecnología accesible (Rutter et al., 2007).

En 1999, la WAI publicó la WCAG 1.0 y en 2008 la versión 2.0. La versión 1.0 era muy ligada a la tecnología, la versión 2.0 resolvió esto con cuatro principios distribuidos en 12 pautas de estructuración lógica de documentos, contenidos auto-explicables y que integran semántica adicional (Ver **iError! No se encuentra el origen de la referencia.iError! No se encuentra el origen de la referencia.**). La accesibilidad en WCAG 2.0 se expresa en niveles mínimos (A), extendidos (AA) y máximos (AAA) (W3C, 2008).

En el 2014, la WAI publicó WAI-ARIA, como una especificación que mejora la accesibilidad e interoperabilidad de los contenidos y aplicaciones web.

Durante años, a la par de las indicadas surgieron varias recomendaciones de la ISO/IEC relacionadas a la accesibilidad web y algunas específicamente con e-Learning: ISO 9241-151, ISO 9241-171, ISO/IEC 24751-1, ISO/IEC 24756, ISO/IEC TR 29138, ISO/IEC 24786, ISO 9241-210, ISO/IEC 13066-1, ISO/IEC TR 13066-3, ISO/IEC 13066-6, ISO 14289-1, ISO/TS 24620-1, ISO/IEC TR 13066-4, ISO/IEC TR 13066-2.

Desde hace varios años, existe legislación en la que quedan explícitos los derechos de las personas con discapacidad (Sloan et al., 2006) y para hacerla operativa, existen estándares y buenas prácticas de guía en el desarrollo de productos y servicios tecnológicamente accesibles. Además, existen herramientas de software para la comprobación automática y semiautomática de la accesibilidad de una página web (ver Tabla 2) ante WCAG 2.0, WAI-ARIA y Section 508, sin embargo, ocasionalmente se requieren revisiones manuales para verificar, por ejemplo, textos alternativos significativos en las imágenes (Hilera, Fernández, Suárez, & Vilar, 2013).

La accesibilidad de los contenidos educativos en los LMS

En lo referente a la administración de los LMS los desarrolladores de software se enfrentan no sólo con las dificultades de la comprensión e interpretación de las directrices de WAI, sino también con asegurar que los recursos se implementen sobre la base de un adecuado modelo pedagógico u holístico para la accesibilidad en e-Learning (Kelly, Phipps, & Swift, 2004) (ver **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**), acoplando el diseño de interfaces y de contenidos sensibles a la diversidad dinámica de la especie humana (Gregor & Newell, 2001).

Tabla 1: Relación de principios y pautas de acuerdo con niveles de conformidad en WCAG 2.0

Principios	Pautas	Niveles, Criterios de conformidad		
		Nivel A	Nivel AA	Nivel AAA
Perceptible	1.1 Alternativas textuales	1.1.1		
	1.2 Multimedia	1.2.1 - 1.2.2	1.2.4 - 1.2.5	1.2.6 - 1.2.7
		1.2.3		1.2.8 - 1.2.9
	1.3 Adaptabilidad	1.3.1 - 1.3.2		
1.3.3				
1.4 Distinguible	1.4.1 - 1.4.2	1.4.3 - 1.4.4	1.4.6 - 1.4.7	
		1.4.5	1.4.8 - 1.4.9	
Operable	2.1 Teclado	2.1.1 - 2.1.2		2.1.3
	2.2 Tiempo suficiente	2.2.1 - 2.2.2		2.2.3 - 2.2.4
				2.2.5
	2.3 Ataques	2.3.1		2.3.2
2.4 Navegable	2.4.1 - 2.4.2	2.4.5 - 2.4.6	2.4.8 - 2.4.9	
	2.4.3 - 2.4.4	2.4.7	2.4.10	
Comprensible	3.1 Legible	3.1.1	3.1.2	3.1.3 - 3.1.4
				3.1.5 - 3.1.6
	3.2 Predecible	3.2.1 - 3.2.2	3.2.3 - 3.2.4	3.2.5
	3.3 Entrada de datos	3.3.1 - 3.3.2	3.3.3 - 3.3.4	3.3.5 - 3.3.6
Robusto	4.1 Compatible	4.1.1 - 4.1.2		

Tabla 2: Compilación de herramientas de evaluación automática de accesibilidad web

	Herramienta	Tipo
1	Validator (X) HTML de W3C	Validación de gramática
2	Validador de CSS de W3C	Validación de gramática
3	TAW	Evaluación de accesibilidad web
4	Web Developer Toolbar	Evaluación de accesibilidad web
5	WCAG Contrast Checker	Evaluación de color y contraste
6	PEAT	Detección de epilepsia
7	Flesh	Evaluación de legibilidad

8	Inflesz	Evaluación de legibilidad
9	Accessibility Developer Tools	Auditoría de accesibilidad (extensión Chrome)
10	W3C validation	HTML in Moodle, CSS and RSS
11	Web accessibility evaluation tool	Evaluación de accesibilidad web
12	Cryptzone Cynthia Says	Evaluación de accesibilidad web

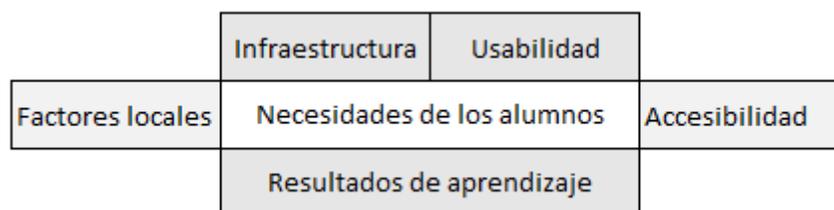


Ilustración 1: Modelo Holístico para la accesibilidad en e-Learning

Fuente: (Kelly et al., 2004)

En el 2006, Phipps y Kelly extendieron la propuesta del 2004 y propusieron cinco etapas para el desarrollo de e-Learning accesible:

1. Crear conciencia. Entender las necesidades de los estudiantes, el uso de recursos y su relación hacia la inclusión.
2. Investigación. Identificar buenas prácticas existentes en busca de accesibilidad y usabilidad en plataformas y contenidos.
3. Comprensión. Evaluación de la adaptación de las prácticas existentes y su aplicabilidad hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje por parte del estudiante.
4. Implementación. Acciones para adaptación de las prácticas existentes al contexto de la acción formativa, identificación de alternativas y trabajo en ajustes necesarios.
5. Evaluación. Verificación de la calidad e identificación de efectividad para alcanzar los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes.

El acoplamiento indicado por Gregor & Newell, constituye un sistema complejo que implica la disponibilidad física del hardware que se utiliza para acceder a la web, por ejemplo, un teclado accesible; la accesibilidad lógica referida al sistema operativo y a las aplicaciones en él ejecutadas, por ejemplo, el navegador web, y; la accesibilidad del contenido que incluye a los elementos de diseño vinculados o insertados en las páginas web (Voces Merayo, 2008).

Las apreciaciones de *Kelly, Phipps, & Swift* y *Voces Merayo*, convergen en la apreciación de *Blum y Parette*, para quienes la accesibilidad en los LMS depende de varios factores: a) Las tecnologías generales que deben alinearse con el plan de estudios, b) El acto de elección de cada tecnología

sobre la base del servicio que brinde a las necesidades de aprendizaje y, c) los profesores que deben brindar oportunidades de modo que todos los participantes aprendan en un ambiente accesible rico en tecnología (Blum & Parette, 2015).

En 2008, Fanou Sotiris lideró un estudio experimental de tres años de duración en la Universidad del Este de Inglaterra, orientado a personas con discapacidades de aprendizaje que serían capacitadas para capacitar sobre la salud a otras personas con discapacidades, mediante un sistema de e-Learning cuyo diseño y desarrollo estaría influenciado por la retroalimentación de los usuarios y por cómo responderían a las guías WCAG (Fanou, 2008). Fanou presentó algunos resultados de este trabajo en el año 2014 como parte de su tesis doctoral, destacando que los capacitadores de la salud, durante su entrenamiento vía e-Learning pedían que se use un lenguaje común, lento y claro; además, solicitaban descansos más a menudo, explicaciones repetitivas y tutoriales; sin embargo, eran tolerantes, cooperativos y su participación promovió la creación del sistema de e-Learning accesible. Esta metodología holística de participación promovió relaciones respetuosas con las partes interesadas y una interpretación empática de las contribuciones. Además, se exploró un conjunto de mejores prácticas para la construcción y explotación de estos sistemas, así también se abordó cuestiones de accesibilidad para discapacidades de aprendizaje no incluidas en WCAG y se confirmó que los entrenadores de la salud con discapacidad de aprendizaje pueden utilizar un sistema integrado de e-Learning basado en la Web 2.0, diseñado para ayudarles en sus tareas profesionales (Fanou, 2014).

Fanou abordó cuestiones de accesibilidad más allá de WCAG 2.0 (Fanou, 2014) y en un análisis con cierta similitud Otón *et al.*, indicaron que, en el caso de los LMS siempre deberían contemplarse los siguientes seis principios básicos de accesibilidad:

1. Permitir a los usuarios personalizar su portal según sus preferencias.
2. Proporcionar equivalencias a todos los medios basados en tiempo y elementos visuales.
3. Usar diferentes formas de presentar información en una interfaz.
4. Proporcionar información apropiada compatible con tecnologías de asistencia.
5. Permitir el acceso a todas las funcionalidades a través del teclado.
6. Proporcionar información al usuario de su estado y ubicación en todo momento.

Además de tales principios, Oton *et al.*, se hacen eco de la especificación Access For All (AfA) v3.0, misma que tiene como objetivo promover una

experiencia de usuario inclusiva al permitir la adecuación de las características de los recursos a las necesidades y preferencias de los usuarios individuales. En su investigación proponen ejemplos de cómo un autor de contenido planea llevar a cabo un recurso de aprendizaje que contiene un video tutorial (recurso original) de un curso educativo. Se crea un contenido alternativo (recurso adaptado) para proporcionar acceso a este recurso a los estudiantes con discapacidades (especialmente aquellos con problemas visuales). Este recurso consiste en una descripción de audio de las imágenes que contienen información significativa (Otón et al., 2015).

En la especificación AfA v3.0, denominada también IMS Global Access For All, el IMS Global Learning Consortium (IMS GLC) establece que para conseguir un recurso educativo accesible este debe cumplir con las necesidades particulares de un individuo dentro del contexto de aprendizaje y de las normas de accesibilidad (Seale, 2013)(ver Tabla 3).

Tabla 3: Construcción de contenidos de acuerdo a las normas de accesibilidad, según el IMS

Componentes para la construcción de contenidos conforme a las normas	
1	<i>Los requisitos legales y las normas internacionales</i> La legislación sobre accesibilidad trata de eliminar las barreras a la experiencia del aprendizaje en línea, se basa en las guías WCAG 2.0 y normas internacionales.
2	<i>Configuración de accesibilidad y de tecnologías de asistencia</i> Garantizar al usuario el acceso a través de la configuración interna del navegador y externo a través de dispositivo de tecnologías de asistencia.
3	<i>Plataformas, software de terceros y productos digitales</i> Los sitios web pueden ser diseñados para ser más accesibles, en conformidad con las normas, principios de diseño y mejores prácticas.
4	<i>La interoperabilidad, las necesidades y preferencias personales</i> Los productos asistenciales deben interactuar con otros productos. En el caso de los sistemas de distribución de contenidos deben ser configurables acorde a las necesidades de accesibilidad y preferencias personales.
5	<i>Diseño inclusivo y evaluación</i> Los productos y servicios deben ser accesibles y utilizables por todos sin recurrir a modificaciones complejas.
6	<i>Creación de contenido</i> Los autores de contenido que eligen las herramientas de creación de accesibilidad mejorada y estrategias de aprendizaje pueden apoyar a la creación de contenidos accesibles y a la capacidad del estudiante de aprender sin barreras.

Al existir diversos enfoques la Organización Internacional de Estandarización propuso la norma ISO/IEC 19796:2005, para describir, especificar y entender propiedades, características, términos, definiciones y medidas críticas en los procesos requeridos para aplicar las tecnologías de la información en la enseñanza, educación y formación. Entre los ejemplos de modelos de procesos educativos implementados se pueden mencionar que

Alemania cuenta con la norma DIN PAS 1032-1 enfocada en eLearning; Francia utiliza la norma AFNOR Z 76-001; China dispone de la norma CELTSC y en España ha sido adaptada la norma UNEEN ISO/IEC 19796-1. La norma ISO/IEC 19796:2005 identifica siete procesos relevantes dentro del ciclo de vida de los sistemas de información y comunicación utilizados para el aprendizaje, educación y formación. Los siete procesos son: (1) Análisis de necesidades; (2) Análisis del contexto; (3) Concepción y Diseño; (4) Desarrollo y Producción; (5) Implementación; (6) Aprendizaje; (7) Evaluación y Optimización. Cada uno de los procesos contiene una serie de subprocesos para un total de 38 subprocesos (Amado Salvatierra, Hilera González, & Otón Tortosa, 2017).

A nivel global, la UNESCO destaca que lo que se enseña en las aulas físicas o virtuales, no solo se basa en libros, sino también en materiales preparados por los propios docentes, por tanto, ellos requieren de recursos, formación y capacidad operativa (Pastor, 2012), para por ejemplo generar recursos docentes accesibles y publicables en LMS personalizables, donde los docentes comprueben y reparen de forma automática problemas de accesibilidad, siguiendo instrucciones claras y concretas de los sistemas (Guenaga, Burger, & Oliver, 2004).

Es habitual que los fabricantes de plataformas LMS anuncien las bondades de su producto respecto a la accesibilidad, en lo que se denomina "declaración de conformidad de accesibilidad", por ejemplo, en los productos: Atutor, Blackboard, Canvas, Desire2Learn, DotLRN, Ilias, Sakai y Moodle; algunas de estas plataformas proporcionan adicionalmente recursos de accesibilidad para los docentes que las utilizan (Proyecto ESVI-AL, 2013). A propósito de esta reciente cita, ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina), es un proyecto para la mejora de la accesibilidad en la educación superior virtual en América Latina, financiado por la Comisión Europea a través de su programa denominado ALFA, desde hace varios años este proyecto viene realizando diversos aportes sobre esta temática.

Ahora bien, muchos contenidos que estarán en algún LMS suelen crearse con paquetes ofimáticos, para lo cual es importante considerar el Proyecto de Documentos de Oficina Digital Accesible (ADOD) mismo que es una iniciativa creada para proporcionar directrices sobre la accesibilidad de documentos de oficina independientemente de la herramienta utilizada para crear el contenido. ADOD proporciona un conjunto de documentos de orientación práctica que tienen como objetivo ayudar a las partes interesadas en el proceso educativo a tomar decisiones sobre las aplicaciones de oficina. Desde hace algunos años, ADOD se basa principalmente en las recomendaciones de las WCAG y ATAG (Inclusive Design Research Centre (IDRC), 2010).

Preocuparse por mejorar la accesibilidad del contenido educativo en los LMS es un aspecto de la inclusión educativa muchas veces inadvertido, no

obstante, el derecho a la educación es de todos pese a que algunas personas requieren ajustes razonables para ejercerlo en condiciones de equidad. En esta investigación se identificaron valiosos avances denominados hitos y se fueron interrelacionando, otros se fueron citando y eso es un buen punto de partida para que el lector de este artículo profundice en ellos... de seguro quedaron muchos por identificar. En la siguiente sección se presentan algunas conclusiones a modo de reflexión sobre los hitos identificados.

CONCLUSIONES

La accesibilidad de los contenidos educativos en un LMS debe ser asegurada por parte de los desarrolladores de los mismos y, por la accesibilidad de los materiales de aprendizaje insertados o vinculados periódicamente en las plataformas.

Al ser un LMS un entorno donde convergen la información, la comunicación, la interacción, la enseñanza - aprendizaje y los contenidos; este entorno, que es mucho más que un repositorio de archivos, debe ser diseñado contemplando condiciones igualitarias articuladas en planes de estudios accesibles, para estudiantes con discapacidades de diferente tipo. El diseño debe combinar experiencia y utilidad para los usuarios.

Continuando con el diseño, existen dos vertientes: el diseño universal y el diseño centrado en el usuario, sin embargo, ante las barreras y soluciones diferentes según el tipo de discapacidad y nivel de formación aspirado, se consideran convenientes los diseños centrados en el usuario, apoyados en una base universal.

La capacitación de los usuarios de los LMS para la publicación de contenidos construidos sobre la base de técnicas o guías para crear documentos accesibles, debe ser un proceso iterativo e incremental dirigido a profesores y estudiantes. Además, es necesaria la capacitación a los administradores de los LMS para que procuren mantener su accesibilidad, por ejemplo, configurando el LMS de modo que proporcione validadores de accesibilidad en los editores de contenido, facilitando el proceso de publicación de objetos de aprendizaje.

Finalmente, aún son necesarias propuestas académicas holísticas, humanísticas e inclusivas que desde el momento de su concepción se orienten a celebrar la diversidad de la sociedad y enaltecer la nobleza de la educación para todos y para toda la vida, teniendo en cuenta condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías educativas, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información. Considerando la heterogeneidad del origen de los estudios empíricos revisados, se puede determinar que la realidad de los contextos analizados es extrapolable a otras latitudes.

Bibliografía

- Aleix, C. F. (2013). *Cultura y transmisión de los derechos humanos/culture and transmission of human rights. Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 19, 187-195.
- Amado Salvatierra, H. R., Hilera González, J., & Otón Tortosa, S. (2017). *Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. Educación XXI*,
- Blum, C., & Parette, H. P. (2015). *Universal design for learning and technology in the early childhood classroom. Young children and families in the information age (pp. 165-182) Springer.*
- Caballero-Cortés, L., Faba-Pérez, C., & Moya-Anegón, F. d. (2009). *Evaluación comparativa de la accesibilidad de los espacios web de las bibliotecas universitarias españolas y norteamericanas. Investigación Bibliotecológica*, 23(47), 45-66.
- Castro, R. P., & Rodríguez, J. M. (2016). *El abandono en la educación virtual y a distancia: El caso de la universidad nacional abierta y a distancia - UNAD, colombia. Paper presented at the Congresos CLABES,*
- Fanou, S. (2014). *User Participation in the Design and Development of Web 2.0 Technologies for People with Learning Difficulties,*
- Fanou, S. (2008). *Web 2.0: Engaging those with learning disabilities. Paper presented at the 7TH European Conference on E-Learning, , 1 354-360.*
- Gregor, P., & Newell, A. F. (2001). *Designing for dynamic diversity: Making accessible interfaces for older people. Paper presented at the Proceedings of the 2001 EC/NSF Workshop on Universal Accessibility of Ubiquitous Computing: Providing for the Elderly, 90-92.*
- Griful-Freixenet, J., Struyven, K., Verstichele, M., & Andries, C. (2017). *Higher education students with disabilities speaking out: Perceived barriers and opportunities of the universal design for learning framework. Disability & Society, , 1-23.*
- Guenaga, M., Burger, D., & Oliver, J. (2004). *Accessibility for e-learning environments. Computers Helping People with Special Needs, , 626-626.*
- Hilera, J. R., Fernández, L., Suárez, E., & Vilar, E. T. (2013). *Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. Revista Española De Documentación Científica*, 36(1), 004.
- Inclusive Design Research Centre (IDRC). (2010). *Inclusive design research centre. accessible digital office document (ADOD) project. Retrieved from <http://adod.idrc.ocad.ca/>*
- Izzo, M. V., & Bauer, W. M. (2015). *Universal design for learning: Enhancing achievement and employment of STEM students with disabilities. Universal Access in the Information Society*, 14(1), 17-27.
- Kelly, B., Nevile, L., Sloan, D., Fanou, S., Ellison, R., & Herrod, L. (2009). *From web accessibility to web adaptability. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 4(4), 212-226.
- Kelly, B., Phipps, L., & Swift, E. (2004). *Developing a holistic approach for e-learning accessibility. Canadian Journal of Learning and Technology/La Revue Canadienne De L'apprentissage Et De La Technologie*, 30(3)
- Kochhar-Bryant, C., Bassett, D. S., & Webb, K. W. (2008). *Transition to postsecondary education for students with disabilities Corwin Press.*
- Mayadas, A. F., Bourne, J., & Bacsich, P. (2009). *Online education today. Science (New York, N.Y.)*, 323(5910), 85-89. doi:10.1126/science.1168874 [doi]
- Microsoft Corporation. (2007). *In McCoskey Huyler L. (Ed.), Tecnología accesible: Una guía para educadores (Segunda ed.). Redmond, Washington 98052-6399: Unidad de Negocio de Accesibilidad, Microsoft Corporation.*
- Moreno, L., Martínez, P., & González, Y. (2016). *Guía para elaborar documentación digital accesible. recomendaciones para word, PowerPoint y excel de microsot office 2010 CENTAC.*
- Newman, L., Wagner, M., Cameto, R., Knokey, A., & Shaver, D. (2010). *Comparisons across time of the outcomes of youth with disabilities up to 4 years after high school. A report of findings from the national longitudinal transition*

study (NLTS) and the national longitudinal transition study-2 (NLTS2). NCSE 2010-3008. National Center for Special Education Research,

Ortiz, C. (2002). *Apuntes sobre la educación virtual*. *Revista Latina De Comunicación Social*, 5(50), 0.

Otón, S., Amado-Salvatierra, H. R., Hilera, J. R., García, E., & García, A. (2015). *Considerations on barriers to effective E-learning toward accessible virtual campuses. E-learning-instructional design, organizational strategy and management () InTech*.

Ozdemir, D., Preast, V., & Duffy, P. A. (2017). *Systematic approach for improving accessibility and usability in online courses. Handbook of research on human development in the digital age (pp. 258-280) IGI Global*.

Pastor, C. (2012). *Aportaciones del diseño universal para el aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible*. Navarro, J., Fernández, MT, Soto, FJ Y Tortosa, F.(Coords).(2012).*Respuestas Flexibles En Contextos Educativos Diversos*.Murcia: Consejería De Educación, Formación Y Empleo,

Pérez, L. (2006). *Discapacidad y asistencia sanitaria*.

Pincay Ponce, J. I. (2017). In Cuzme A. (Ed.), *UNA WEB PARA TODOS. Comprendiendo y aplicando las WCAG 2.0 (Primera ed.)*. Manta: Mar Abierto.

Proyecto ESVI-AL. (2013). *Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles (Segunda ed.)*. Madrid, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.

Raman, T. (1994). *Audio System for Technical Readings*,

Rapp, W. H. (2005). *Using assistive technology with students with exceptional learning needs: When does an aid become a crutch? Reading & Writing Quarterly*, 21(2), 193-196.

Romero, M. E. S. (2016). *La relación educación–comunicación desde la virtualidad, una perspectiva*. *Virtu@ Lmente*, 3(1), 35-59.

Rutter, R., Lauke, P. H., Waddell, C., Thatcher, J., Henry, S. L., Lawson, B., . . . Regan, B. (2007). *Web accessibility: Web standards and regulatory compliance* Apress.

Salem, S. F., & Salem, S. O. (2015). *Factors influencing the learning management system (LMS) success among undergraduate students in limkokwing university of creative technology, malaysia*. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 2(3), 17-26.

Seale, J. K. (2013). *E-learning and disability in higher education: Accessibility research and practice* Routledge.

Shawn, L. (2002). *Accessibility primer for usability specialists*. Paper presented at the

Sloan, D., Heath, A., Hamilton, F., Kelly, B., Petrie, H., & Phipps, L. (2006). *Contextual web accessibility-maximizing the benefit of accessibility guidelines*. Paper presented at the *Proceedings of the 2006 International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A): Building the Mobile Web: Rediscovering Accessibility?* 121-131.

Voces Merayo, R. (2008). *El contenido audiovisual: Otro reto para la accesibilidad web*.

W3C. (2008). *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0*. Retrieved from <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

