

Hacia la creación de campus virtuales accesibles

Towards the Creation of Accessible Virtual Campus

José R. Hilera
Universidad de Alcalá
jose.hilera@uah.es

Rocael Hernández
Universidad Galileo
roc@galileo.edu

Resumen

Se presenta el proyecto ESVI-AL, cuyo objetivo es mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual, a través de la creación e implantación de metodologías que establezcan un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación virtual, especialmente a través de campus virtuales accesibles en la Web. El proyecto supondrá la implantación de campus virtuales accesibles en siete universidades de América Latina, y la creación de una Red de cooperación y un Observatorio sobre accesibilidad en la educación virtual, en los que se pueden integrar investigadores, docentes, estudiantes y, en general, todos aquellos interesados en mejorar la accesibilidad de los servicios y contenidos de educación virtual ofrecidos a través de campus virtuales.

Palabras clave

Campus Virtuales, Accesibilidad, Educación Superior, Formación Virtual

Abstract

In this article, the ESVI-AL project is presented, which aims to improve the accessibility of virtual higher education through the creation and implementation of methodologies to establish a working model for compliance with accessibility requirements and standards in the context of virtual education, especially through accessible virtual campus on the Web. The project will involve the implementation of accessible virtual campus in seven universities in Latin America, and the creation of a network of cooperation and one Observatory for accessibility in virtual education, which can be integrated with researchers, teachers, students and, in general, all those interested in improving the accessibility of services and virtual education content offered through virtual campuses.

Keywords

Virtual Campus, Accessibility, Higher Education, Virtual Training.

1.- Introducción.

La gran demanda de la educación y su diversificación se reflejan en la VI cumbre EU-ALC celebrada en Madrid en 2010, en su lema: “Hacia una nueva fase de la asociación birregional: Innovación y tecnología para el desarrollo sostenible y la integración social” (Comisión Europea, 2010), que enfatiza las demandas formativas derivadas del uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la sociedad del conocimiento. Esta demanda presenta diferentes retos en los países de América Latina (AL), por una parte las poblaciones menos favorecidas o con alguna discapacidad enfrentan un nuevo obstáculo al ser excluidos a causa de la brecha digital, por otra parte las poblaciones jóvenes marginadas forman parte de la generación de

“nativos digitales” (Prensky, 2001), los cuales por moda o entretenimiento han incursionado en las diferentes (TICs) gracias a las facilidades de acceso a bajo costo disponibles (telefonía móvil, café internet, etc), pero careciendo de un uso productivo o contenido adecuado.

Se estima que un 10% de la población mundial sufre de alguna discapacidad, la mayoría de la cual reside en los países en desarrollo. En el caso de América Latina (AL), según cifras de 2005 de la Organización Mundial de las Personas con Discapacidad (OMPD), el volumen total de población con discapacidad se estima en 60 millones de habitantes, sólo en AL. El número de personas que acceden a la educación superior es una porción muy minoritaria de las personas que la padecen.

Es preciso asumir que el desafío de avanzar hacia una educación superior inclusiva pasa por un progresivo y sustancial incremento de las prácticas alternativas de educación basadas en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que posibilitarían además de una democratización eficaz del sistema, una ampliación y modernización de los mercados laborales. La progresiva implantación de modalidades de educación virtual a distancia accesibles, lograría revertir la actual situación en un plazo relativamente breve.

Adicionalmente, dado el reducido número de personas con discapacidad que asisten a la educación superior, así como de aquellos que podrían hacerlo pero que, por razones de índole socioeconómica, no pueden acceder a él, la implantación de sistemas virtuales de apoyo, seguimiento e impartición de clases (basados desde en computadores hasta en telefonía móvil), que reduzca considerablemente la necesidad de traslado y desplazamiento, especialmente desde zonas aisladas en el área rural; así como el uso de materiales sofisticados y accesibles, permitiría solventar un rápido incremento de esta población, proporcionándoles unas posibilidades de superación que, al menos, relativicen sus situaciones de discapacidad.

Varios proyectos han realizado experiencias de accesibilidad para programas de beneficios de personas con discapacidad y experiencias para adaptar contenido en sistemas de aprendizaje personalizados y sistemas de recomendación basadas en la definición de perfiles para adaptar el contenido a las características del usuario, en las que una discapacidad puede ser identificada para marcar la preferencia en el tipo de contenido que favorece al usuario (Amado-Salvatierra et al, 2012).

En este trabajo se presenta un proyecto recientemente aprobado por la Comisión Europea para mejorar la accesibilidad de la educación virtual en AL, a través de la implantación de campus virtuales accesibles que incluyan servicios virtuales de apoyo, seguimiento e impartición de clases, así como materiales docentes accesibles, que permitan el estudio a cualquier persona, incluso con alguna discapacidad física.

2.- Información general del proyecto ESVIAL.

Con el proyecto ESVI-AL se pretende mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual a través de la creación e implantación de metodologías que establezcan un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad

en el contexto de la formación virtual, especialmente a través de la Web. En la figura 1 se muestra la página web del proyecto, ubicada en <http://www.esvial.org>.



Aunque el proyecto tiene otros objetivos relacionados con las necesidades sociales, de sostenibilidad y empleabilidad de las personas con discapacidades físicas de los países de AL participantes, en relación con los campus virtuales se pueden destacar los siguientes objetivos específicos:

- Crear o actualizar programas virtuales de las universidades de AL participantes, totalmente adaptados a estándares de accesibilidad aplicados a la educación, e impartidos a través de **campus virtuales** accesibles.
- Mejorar la calidad y accesibilidad de la educación virtual en AL, a través de la implantación de un modelo de acreditación de la accesibilidad en la educación virtual, basado en procedimientos y medidas, y orientado a la obtención de una certificación de la calidad y accesibilidad de desarrollos curriculares virtuales y **campus virtuales**.

El proyecto se llevará a cabo durante 3 años, de 2012 a 2014, y está subvencionado por la Comisión Europea a través de la convocatoria ALFA III (<http://ec.europa.eu/europeaid/where/latin-america/regional-cooperation/alfa/>), siendo el solicitante la Universidad de Alcalá, y participando un total de 13 organizaciones: 10 universidades de AL y la UE, y 3 entidades colaboradoras internacionales:

- Universidad de Alcalá. (Coordinador)
- Universidad Galileo, Guatemala (Coordinador)
- Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Fundación Universitaria Católica del Norte, Colombia
- Universidad Politécnica de El Salvador, El Salvador
- Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
- Universidad Continental de Ciencias e Ingeniería, Perú
- Universidad de la República, Uruguay

- Universidade de Lisboa, Portugal
- Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Finlandia
- Organización Mundial de Personas con Discapacidad.
- Asociación Internacional de Seguridad Social.
- Virtual Educa.

Las principales actividades previstas en el proyecto en relación con los campus virtuales son las siguientes:

1. Creación de una metodología metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles en campus virtuales accesibles.
2. Diseño e implantación de campus virtuales accesibles.
3. Definir un modelo de acreditación de accesibilidad en la educación virtual.
4. Crear un Portal Web de libre acceso para la replicación de la metodología de accesibilidad y el modelo de acreditación.
5. Fomentar la investigación y cooperación sobre campus virtuales accesibles.

Entre los resultados previstos se incluye la implantación de campus virtuales accesibles en las universidades de AL participantes, así como la creación de una Red de cooperación internacional y un observatorio, a los que están invitados a integrarse todas las personas y organizaciones interesadas en el campo de la formación virtual accesible:

- Red de cooperación sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual
- Observatorio de Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual

También está prevista la organización de dos congresos iberoamericanos anualmente, patrocinados por el proyecto, en los que se presentarán los resultados del mismo, pero que estarán abiertos a cualquier investigador o docente interesado en presentar comunicaciones. Se trata de las ediciones de dos congresos ya consolidados, como son:

- Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR). En la figura 2 se muestra el libro de actas de la edición de 2012 del congreso celebrado en abril de 2012, cuya web es <http://www.esvial.org/cafvir2012/>.
- Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación Avanzadas (ATICA). La edición de 2012 se ha celebrado en octubre de 2012 en Ecuador, e incluía un taller denominado ATICAcces, sobre TICs y accesibilidad. La web del congreso es <http://www.esvial.org/atica2012/>.

En el congreso CAFVIR celebrado en 2012 se recibieron 97 trabajos, de los cuales se aceptaron 71, lo que supone un índice de rechazo del casi el 27%. Con autores procedentes de 10 países de América Latina y 3 países de Europa. Entre los trabajos aceptados se encuentran 19 relacionados con la accesibilidad y la educación virtual inclusiva, claramente relacionados con la necesaria investigación a realizar para avanzar hacia la creación de campus virtuales accesibles. En la tabla 1 se muestra la relación de dichos trabajos, los autores y el país de procedencia. El contenido completo de los trabajos puede encontrarse en (Bengochea e Hilera, 2012). Puede observarse que dos de los trabajos fueron presentados por la Organización Nacional de Ciegos de España

(ONCE), muy activa en el campo de la accesibilidad de la educación, especialmente para personas invidentes.

En el seno del congreso ATICA celebrado en 2012, se organizó el I Taller sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Accesibilidad, en el que se ofrecía una visión general sobre la situación actual de la accesibilidad en relación con las TICs. En el taller se presentaron 20 ponencias, la mayoría eran trabajos relacionados con la aplicación de las TICs accesibles en el ámbito de la educación virtual inclusiva. El contenido completo se encuentra en (Bengochea y Piedra, 2012).

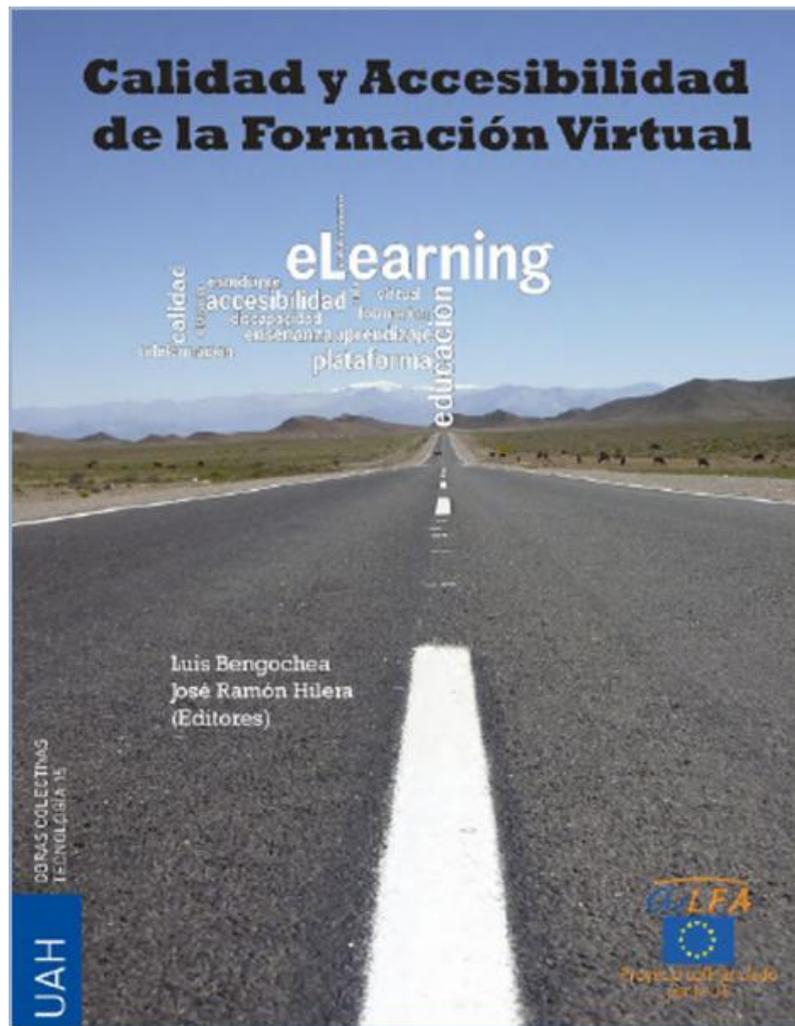


Fig. nº 2. Libro de actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual organizado por el proyecto ESVI-AL (Bengochea e Hilera, 2012).

TRABAJO	PAIS
MEKANTA, Herramienta para el Aprendizaje del Teclado del Ordenador, Accesible a niños y niñas con discapacidad visual.	España (ONCE)
TEA (Tecnologías E learning Accesibles)	España
Accesibilidad en Smartphones para el acceso a contenidos e-learning	España
Estudio comparativo de accesibilidad web en portales informativos de universidades peruanas de educación a distancia	Perú
Evaluación de la accesibilidad de portales Web en instituciones educativas en el área de Centroamérica	Guatemala
Accesibilidad de la formación virtual	España
Impacto social de la estrategia de inclusión educativa del Programa de Alfabetización Virtual Asistida, PAVA, en jóvenes y adultos alfabetizados	Colombia
e-Inclusión Educativa para Alumnos con Graves Dificultades Motoras	España
Norma ISO/IEC 24751: Acceso para todos	España, Ecuador
Proyecto: E-Inclusión. Implementación de estándares de accesibilidad en el proceso de diseño de cursos en ambiente de aprendizaje virtual	Guatemala, España
Videotutoriales subtítulos, un material didáctico accesible	España
Cuantificación de la accesibilidad de la formación virtual aplicando estándares	España
Accesibilidad de la formación virtual para personas con discapacidad visual	España (ONCE)
La accesibilidad multimodal en entornos virtuales para el aprendizaje de Idiomas	España
Retos de accesibilidad en la formación virtual para personas con discapacidad motriz en las extremidades superiores	España
Accessibility and readability of university websites in Finland	Finlandia
La accesibilidad en la formación y en la información como parte integrante del derecho a la educación y del principio de no discriminación	España
Educación Inclusiva sin distancias, sin limitaciones	Colombia
Kit alter-nativa: Empoderando a los profesores para una educación en contextos de diversidad.	México, Colombia, Perú, Nicaragua, España, Portugal

Tabla 1. Trabajos específicos sobre accesibilidad en la Educación Virtual presentados en CAFVIR 2012.

TRABAJO	PAIS
Análisis de accesibilidad en Educación Superior para personas con discapacidad	Colombia (COL), España (ES), Finlandia (FN), Uruguay (UY), Guatemala (GT), Ecuador (EC), El Salvador (ELS)
Tecnología de apoyo a la educación superior virtual de personas con discapacidad	COL, ES, FIN, UY, PY, EC, ELS
Estándares y legislación sobre accesibilidad web	PY, ES, COL, ES, GT, PR, UY
Análisis de Accesibilidad Web y Diseño Web Accesible para instituciones socias del proyecto ESVI-AL	Guatemala
Prácticas educativas abiertas inclusivas: recomendaciones para la producción/reutilización de recursos educativos abiertos (OER) para apoyar la formación superior virtual de personas con discapacidad	Portugal, España, Uruguay, Perú
Estado del arte sobre tecnologías de la Web Social y Web Semántica para la mejora de accesibilidad en educación superior	Ecuador, España
Analysis of standards and specifications of quality and accessibility in e-learning	España, Finlandia
Modelos de madurez de la enseñanza virtual. ¿Consideran la accesibilidad?	España, Uruguay
Recomendaciones para la creación de documentos de contenido docente accesible	Guatemala
Creación de páginas Web accesibles con HTML5	España
Reingeniería de una aplicación web para que sea accesible	República Dominicana
Accesibilidad en Contenido Multimedia: Normas y Principios de Aplicación en la Herramienta AVIP	España
OpenScout accesible: análisis de un portal de herramientas de adaptación multicultural de contenido en abierto	España
Auditoría de Accesibilidad y Usabilidad en aplicaciones Web	España
Estudio de la normativa de accesibilidad, estándares, herramientas y su aplicación a portales web de universidades españolas	España
Aplicación de para la detección de caídas para dispositivos móviles Android	España
Tecnología para la educación inclusiva en la Fundación Universitaria Católica del Norte	Colombia
Resultados preliminares del índice de inclusión educativa en la Universidad de la República, Uruguay	Uruguay
Red social accesible para dispositivos móviles	España
valuación de la accesibilidad web. Experimentación en la Universidad Nacional de Asunción.	Paraguay

Tabla 2. Trabajos específicos sobre accesibilidad presentados en ATICA 2012.

3.- Campus virtuales accesibles.

El proyecto ESVI-AL, entre otros objetivos, pretende la creación de una metodología de creación de campus virtuales accesibles, así como de un procedimiento de acreditación de la accesibilidad de campus virtuales y de los desarrollos curriculares implantados en dichos campus. La accesibilidad de un campus virtual debe garantizarse a todos los niveles:

- LMS: Servicios de gestión del aprendizaje accesibles
- LMCS: Servicios de gestión de contenidos accesibles, incluido buscadores accesibles en repositorios de objetos de aprendizaje.
- Recursos Educativos Abiertos: Objetos de aprendizaje con contenido accesible.

Como un campus virtual se implanta en la Web, además de los estándares específicos sobre accesibilidad de la formación virtual (Hilera y Hoya, 2010), un campus virtual accesible debería satisfacer los estándares más generales sobre la accesibilidad de servicios y contenidos Web (INTECO, 2008); además de la legislación existente en cada país a este respecto. Estos tres aspectos se resumen a continuación.

Estándares de accesibilidad de la formación virtual

Existe actualmente un grupo de estándares específicos sobre accesibilidad en la formación virtual. Algunos de los más importantes son los siguientes:

- **UNE 66181. Calidad de la Formación Virtual.** Especifica las directrices para la identificación de las características que definen la calidad de la formación virtual con relación a los potenciales clientes o compradores (AENOR, 2012a). Entre esas características se encuentra la accesibilidad, estableciendo un sistema de graduación de 5 niveles de accesibilidad.
- **UNE-EN ISO/IEC 24751. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en e-aprendizaje, en educación y formación:** Es una traducción de la norma ISO/IEC 24751:2008. Esta norma tiene como objetivo facilitar el ajuste de las necesidades y preferencias de los usuarios con los recursos educativos digitales que satisfacen dichas necesidades y preferencias (AENOR, 2012b).
- **IMS DALA. Guidelines for Developing Accessible Learning Applications.** Se trata de una serie de recomendaciones que proporcionan un marco de trabajo cuyo principal objetivo es el ofrecer posibles soluciones a los problemas de accesibilidad a los entornos de formación virtual que se le puedan presentar estudiantes con cualquier tipo de discapacidad. Esta especificación se centra en definir los diferentes tipos de discapacidades que podrán tener determinadas personas, para luego ofrecer soluciones para cada una de estas discapacidades (IMS, 2005).
- **IMS ACCMD. Access For All Meta-data.** Es una especificación de la organización IMS, que trata de dotar a las plataformas e-learning de

mecanismos que permitan a sus usuarios seleccionar recursos que se adapten, en cada momento, a las necesidades individuales de cada usuario (IMS, 2004).

- **IMS ACCLIP. Learner Information Package Accessibility for LIP.** Proporciona un medio para describir cómo los estudiantes pueden interactuar con un entorno de aprendizaje en línea basado en unas preferencias establecidas previamente por ellos mismos, que adapten dicho entorno a sus necesidades (IMS, 2003).

Estándares de accesibilidad de contenidos y servicios Web

Como la mayor parte de la formación virtual se ofrece a través de campus virtuales en la Red, son de aplicación también estándares generales relacionados con la accesibilidad de los sitios web, como los siguientes:

- **UNE 139801. Requisitos de accesibilidad al ordenador: Hardware.** Establece las características que han de incorporar los componentes físicos de los ordenadores (su hardware) para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes (AENOR, 2004a).
- **UNE 139802. Requisitos de accesibilidad al ordenador: Software:** Establece las características de accesibilidad que ha de cumplir el software de un ordenador (AENOR, 2009a). La última versión de esta norma, de 2009, es la traducción de la norma internacional ISO 9241-171:2008. AENOR ha decidido conservar el código 139802 dada la relevancia de la serie de normas UNE 139800 sobre accesibilidad.
- **UNE 139803. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.** Establece las características que han de cumplir los contenidos disponibles mediante tecnologías Web en Internet, intranets u otro tipo de redes informáticas, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas (AENOR, 2004b, 2012c). La versión de 2004 es la traducción de las pautas de accesibilidad de contenidos Web (WCAG) publicadas en 1999 por el World Wide Web Consortium como versión 1.0 (W3C, 1999). La nueva versión en 2012, equivale a WCAG 2.0 (W3C, 2008).
- **UNE-EN ISO 9241-20. Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC):** Es una traducción de la norma ISO 9241-20. Proporciona pautas para mejorar la accesibilidad de los equipos y servicios TIC (AENOR, 2009b). Abarca cuestiones relacionadas con el diseño de equipos y servicios. Esta norma no sustituye a la norma UNE 139801, que sigue vigente en España.
- **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).** Es la más conocida y aplicada en el ámbito de la Web; se trata de una recomendación del W3C, que ofrece una serie de guías (pautas) que explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad. El término "contenido" Web normalmente hace referencia a la información contenida en

una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc. La primera versión (1.0) se publicó en 1999, y la actualmente vigente (2.0) en 2008 (W3C, 2008).

Legislación sobre accesibilidad

En España, la accesibilidad de los productos y servicios que se ofrecen a través de Internet, como es el caso de los campus virtuales, debe garantizarse por imperativo legal desde 2009, debido a la legislación existente a este respecto, ya que es obligatorio el nivel de accesibilidad AA de WCAG 1.0 en las páginas Web de la Administración Pública, de las entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos, y de las empresas privadas que reciban financiación pública (BOE, 2007a). Entre estas organizaciones se encuentran las universidades públicas y, por tanto, su campus virtuales. Posteriormente al Real Decreto citado se ha publicado legislación adicional que también obliga al cumplimiento del nivel AA a empresas de “especial trascendencia económica” (BOE, 2007c).

A pesar de la legislación vigente, muchas empresas y administraciones no están cumpliendo los requisitos de accesibilidad en sus páginas web, entre ellas muchas universidades públicas. En los últimos años se han publicado informes sobre la accesibilidad de universidades (Discapnet, 2010), plataformas de e-learning (Discapnet, 2009), empresas, redes sociales, aplicaciones Web, etc., con unos resultados decepcionantes en cuanto al nivel de cumplimiento de los requisitos de accesibilidad, lo que ha llevado a la presentación en España de denuncias por representantes de usuarios de la Web, amparándose en el régimen de infracciones y sanciones establecido por el incumplimiento de las condiciones básicas de accesibilidad (BOE, 2007b).

En otros países también se ha legislado acerca de la accesibilidad de los servicios de Internet, como es el caso de Estados Unidos, mediante la conocida Sección 508 de la ley de Rehabilitación (GSA, 1998). En la dirección <http://www.w3.org/WAI/Policy/> puede encontrarse información sobre políticas de accesibilidad de la web en otros países.

4.- Conclusiones.

Todavía en la actualidad existen grandes barreras en la web que dificultan e impiden el acceso a contenidos y servicios por parte de cualquier persona, independientemente de las condiciones en las que se produzca dicho acceso. Es habitual que se piense que la accesibilidad es algo que sólo afecta a personas discapacitadas, pero esto no es así, ya que cualquier persona puede tener dificultades de acceso en un momento determinado, por ejemplo debido a una conexión de Internet lenta, dificultades para entender el idioma o a la fractura de una extremidad superior. En definitiva, la accesibilidad beneficia a todos los usuarios.

Este problema afecta especialmente a los campus virtuales, ya que son parte de universidades y empresas que, en general, incumplen los requisitos básicos de accesibilidad, incluso los exigidos por la legislación vigente, como es el caso de España. Es imperativo mejorar la accesibilidad de los campus virtuales y, en este sentido, el

proyecto europeo ESVI-AL tratará de aportar soluciones a este problema, especialmente en los campus virtuales de América Latina, y creará una Red de cooperación y un Observatorio sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual, a los que animará a integrarse a investigadores, docentes, estudiante, y en general a todos aquellos interesados en mejorar la accesibilidad en todos aquellos servicios que se ofrezcan a través de la Web, incluidos, por supuesto, los de formación virtual.

Con el proyecto, en definitiva, se trata de aplicar la tecnología para disminuir cualquier tipo de obstáculo para la inclusión en la educación, tratando de avanzar en la reducción de la brecha digital y haciendo realidad palabras como inclusión educativa, social y laboral; en pro del cumplimiento de los derechos humanos de todas las personas.

5.- Agradecimientos.

Este trabajo ha sido financiado, en parte, por el proyecto ALFA III – ESVI-AL, así como el Gobierno de la Comunidad de Madrid y la Universidad de Alcalá, a través del proyecto E-Inclusión.

Fin de redacción del artículo: 30 de octubre de 2012

Hilera, J. y Hernández R (2012). Hacia la creación de campus virtuales accesibles. *RED, Revista de Educación a Distancia. Número 35*. 1 de enero de 2013. Consultado el (dd/mm/asa) en <http://www.um.es/ead/red/35>

Referencias

- Adkins, S. (2007): *Waves of Innovation: From Open Source to Open Learning*. <http://www.learningcircuits.org/2007/0707adkins.html> (20/01/2009).
- AENOR (2004a). UNE 139801. Requisitos de accesibilidad al ordenador: Hardware. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2004b). UNE 139803:2004. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2009a). UNE 139802. Requisitos de accesibilidad al ordenador: Software. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2009b). UNE-EN ISO 9241-20. Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC). Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2012a). UNE 66181:2012, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2012b). UNE-EN ISO/IEC 24751. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en e-aprendizaje, en educación y formación. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- AENOR (2012c). UNE 139803:2012. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación.

- Amado-Salvatierra, H.R., Hernández, R., Hilera, J.R. (2012). Implementation of accessibility standards in the process of course design in virtual learning environments. IV International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2012), Julio 19-22, 2012, Douro Region, Portugal.
- Bengochea, L., Hilera, J.R. (Eds.)(2012). Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá. Recuperado 20 de Noviembre de 2012, de <http://www.esvial.org/cafvir2012/documentos/LibroActasCAFVIR2012.pdf>.
- Bengochea, L., Piedra, N. (Eds.)(2012). Actas del IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja. Recuperado 20 de Noviembre de 2012, de <http://www.esvial.org/atrica2012/documentos/LibroATICA2012.pdf>.
- BOE (2007a). Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre (Ministerio de la Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social (BOE de 21/11/2007, 47567-47572).
- BOE (2007b). Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (BOE número 310 de 27/12/2007, 53278-53284).
- BOE (2007c). Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (BOE número 312 de 29/12/2007, 53701-53719).
- Comisión Europea (2010). EU – Latin America and Caribbean Summit: Madrid Action Plan 2010-2012 (punto d y e). Recuperado 15 de Mayo de 2012, de http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/en/er/114540.pdf.
- Discapnet (2009). Accesibilidad en los portales Web de Servicios y Plataformas de eLearning. Observatorio de Accesibilidad TIC Discapnet. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de http://www.discalpnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/AccesibilidadenlosportalesWebdeServiciosyPlataformasdeeLearning.aspx.
- Discapnet (2010). Accesibilidad de Portales Web Universitarios. Observatorio de Accesibilidad TIC Discapnet. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de http://www.discalpnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/AccesibilidaddePortalesWebUniversitarios.aspx.
- GSA (1998). Section 508 of the Rehabilitation Act. U.S. General Services Administration, Estados Unidos. Disponible en: <http://www.section508.gov/>.

Hilera, J.R., Hoya, I. (2010). Estándares de e-learning: Guía de consulta. Universidad de Alcalá. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de <http://www.cc.uah.es/hilera/docs/GuiaEstandares.pdf>.

IMS (2004). IMS AccessForAll Meta-data. IMS Global Learning Consortium.

IMS (2003). IMS Learner Information Package Accessibility for LIP. IMS Global Learning Consortium.

IMS (2005). IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications. IMS Global Learning Consortium.

INTECO (2008). Introducción a la accesibilidad Web. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de <http://www.inteco.es/file/bpoTr1nHdohApbHgFsyFSw>.

Prensky M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, 9(5). Recuperado 15 de Mayo de 2012, de <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>.

W3C (1999). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0. World Wide Web Consortium. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>.

W3C (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium. Recuperado 15 de Mayo de 2012, de <http://www.w3.org/TR/WCAG/>.