

## Evaluación de accesibilidad en sitios Web educativos basados en CMS

Sonia I. Mariño, Romina Y. Alderete, Santiago I. Ferrari Alve, Carlos R. Primorac y Maria V. Godoy

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del Nordeste. 9 de Julio 1449. 3400. Corrientes. Argentina. [simarinio@yahoo.com](mailto:simarinio@yahoo.com), [ary\\_59@hotmail.com](mailto:ary_59@hotmail.com), [ferrariivan88@hotmail.com](mailto:ferrariivan88@hotmail.com), [carlosprimorac@gmail.com](mailto:carlosprimorac@gmail.com), [mvgodoy@exa.unne.edu.ar](mailto:mvgodoy@exa.unne.edu.ar)

### Resumen

En este trabajo se presenta la evaluación de accesibilidad de dos sitios Web para la educación superior, desarrollados utilizando gestores de contenidos (CMS). El estudio se abordó con el propósito de determinar en qué medida los CMS incluyen conceptos de accesibilidad. Cabe aclarar que se evaluaron algunas de las pautas de prioridad 1 propuestas por la W3C. Mediante el análisis de los resultados se considera que las herramientas de gestión de contenidos examinadas incorporan la mayoría de los mencionados criterios.

**Palabras claves:** accesibilidad, CMS, sitios educativos

### 1. INTRODUCCIÓN

Para lograr que los desarrollos tecnológicos y la información digital planteen menores obstáculos para cualquier usuario, es necesaria la aplicación de los principios de accesibilidad, usabilidad, interoperabilidad y/o diseño para todos. Según diversos autores (Crespo et al., 2012 y Toledo et al., 2012), la accesibilidad puede definirse como la condición a cumplimentar por los entornos, procesos, bienes y servicios, de modo de resultar comprensibles, utilizables y practicables por las personas en condiciones de seguridad y comodidad, y de la forma más autónoma y natural posible.

Para Rufino de Souza y Mont'Alvão (Rufino De Souza, 2012), las ventajas del acceso universal a los recursos de Internet son numerosas. En términos sociales, permite la inclusión de los usuarios en un contexto que les permite trabajar, estudiar, relacionarse y entretenerse. En términos económicos, incluye a las personas como nuevos clientes, que se pueden insertar en diferentes nichos económicos. En términos psicológicos, generará un incremento en la autoestima y una disminución en el sentido individual de la incapacidad con relación a otras personas.

Para que Internet llegue a ser verdaderamente inclusiva, es necesario que los sitios Web se diseñen con un enfoque orientado a la accesibilidad.

Actualmente existe una diversidad de normas y estándares propuestos por organizaciones oficiales y no oficiales que facilitan lograr un adecuado nivel de accesibilidad. Entre los primeros se mencionan las normas i) ISO 9241-171:2008 (Accesibilidad al Software) (ISO, 2008). ii) ISO 9241-20:2008 (Accesibilidad en productos y servicios TIC (ISO, 2008). iii) ISO 9241-151:2008 (Ergonomía de interfaces Web (ISO, 2008). Entre los segundos, la W3C o Consorcio World Wide Web, que a través de la Iniciativa para la Accesibilidad a la Web o WAI (Web Accessibility Initiative, 2012), que definen pautas que facilitan la inclusión social y el acceso universal a la información.

Lo expresado en el párrafo anterior, no significa que los desarrolladores cumplan siempre con tales normas. Por eso, resulta de importancia extrema evaluar cuál es el grado de cumplimiento de las recomendaciones de diseño, y establecer, en cada caso, indicaciones sobre las mejoras que puedan introducirse, de igual modo verificar si las herramientas tecnológicas disponibles en el mercado cumplen los estándares fijados en referencia a la calidad y en particular de accesibilidad (Serrano Mascaraque, 2009).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el W3C (W3C, 2012), en 1994 desarrollo una Iniciativa para la Accesibilidad a la Web (WAI. Web Accessibility Initiative, 2012). Su objetivo es definir las pautas que faciliten el acceso de las personas con discapacidad, a los contenidos Web. A través de herramientas se evalúa y repara la accesibilidad y por consiguiente el diseño de dichos entornos.

La accesibilidad Web en Argentina está logrando una mayor difusión desde que en el mes de noviembre del año 2010 la Ley 26.653 de Accesibilidad de la información se proclamó, haciéndose efectiva desde el año 2012. Según el ARTÍCULO 3º: Se entiende por accesibilidad a los efectos de esta ley a la posibilidad de que la información de la página Web, puede ser comprendida y consultada por personas con discapacidad y por usuarios que posean diversas configuraciones en su equipamiento o en sus programas (17).

Las pautas de accesibilidad están dirigidas a una variada audiencia: personas que están diseñando sitios Web; quienes evalúan la accesibilidad de sus sitios; organizaciones que deseen dar a sus sitios un nivel de accesibilidad adecuado; y otros interesados en asegurar y garantizar que todas las personas con o sin discapacidad puedan acceder a la información de la Web. Estas pautas en cuanto al Contenido en la Web tienen relación específicamente con la reducción de barreras de acceso en los sitios.

Los ambientes generados para apoyar los procesos educativos y que integran herramientas de las TIC se denominan “Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA)”. Sobre la base de definiciones propuestas por diferentes autores concernientes a un EVEA (Ballestas y Rivera Barbosa, 2010), este consiste en una aplicación informática desarrollada con fines pedagógicos, es decir, persigue su meta en el ámbito de la educación ya sea para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, para apuntalar la gestión de la información, o como una implementación tecnológica orientada hacia ambos fines.

La accesibilidad de los sitios Web universitarios, tiene un papel fundamental en las actividades de los estudiantes de educación superior, los inscriptos y los potenciales. Aquellos sitios universitarios no accesibles pueden excluir de actividades de educación, profesionales o sociales a personas con discapacidades (Hashemian, 2011).

En general muchos alumnos de carreras técnicas como ingeniería presentan serias dificultades para sostener regularmente una enseñanza presencial, entre otros factores, por su rápida y plena inserción laboral. Si bien las diferentes modalidades de enseñanza no presencial, podrían consolidarse como una solución viable la implementación de los EVEA en la Educación Superior dando lugar a la modalidad *Blended Learning* (Pascal et al., 2011).

En los últimos diez años, como consecuencia de la masificación del acceso a Internet, el *Blended Learning* o *b-learning* ha comenzado a tener un impacto importante en la educación superior. Este impacto ha sido apoyado por las tecnologías educativas, tales como Blackboard (Blackboard, 2012) o Moodle (Moodle, 2012), que permiten un “entorno de aprendizaje virtual” donde los facilitadores y los estudiantes pueden interactuar y aprender en línea (Heinze y Procter, 2010).

Además de estas herramientas específicas, que facilitan la implementación de soluciones para mediar la modalidad *b-learning*, existen otras conocidas como Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) que, aunque no están diseñadas para los procesos educativos, permiten combinar gestión temática y herramientas pedagógicas que proporcionen un medio para diseñar, construir y entregar un entorno de aprendizaje virtual.

Hoy en día, existe una amplia gama de instituciones que utilizan CMS para gestionar sus contenidos Web. Son especialmente útiles ya que permiten a los usuarios sin conocimientos técnicos introducir, eliminar o actualizar la información, pudiendo presentar algunos riesgos con respecto a la aplicación de pautas de accesibilidad. Por lo general, los CMS no generan contenido Web accesible de forma predeterminada, los programadores pueden realizar algunas modificaciones para mejorar este aspecto de la calidad de la IS (López, et al., 2012).

Este trabajo forma parte de una investigación centrada en el estudio de la accesibilidad. Como antecedentes previos en la temática se mencionan los trabajos de Mariño et al. (Mariño et al., 2012) y otros en el ámbito nacional como los citados en Díaz et al. (Díaz et al., 2011); Martín et al. (Martín et al., 2012); Toledo et al., (Toledo et al., 2012); Trigueros et al. (Trigueros et al., 2012).

En particular, se aborda la evaluación de la accesibilidad de dos sitios educativos desarrollados para mediar la interacción en ámbitos de educación superior basados en herramientas CMS. Una de las herramientas de software CMS es Joomla 1.7 (Joomla, 2012) y otra es PHP-Fusion 7.2 (PHP-Fusion, 2012). La finalidad del estudio es determinar en qué medida estas herramientas incluyen conceptos de accesibilidad, con miras a promover el desarrollo de sitios de calidad y orientados a todos los usuarios.

## 2. METODOLOGÍA

A continuación se expone la metodología aplicada a la evaluación de accesibilidad de sitios Web educativos de Educación Superior desarrollados utilizando dos CMS. Para la medición de la accesibilidad, se aplicó el procedimiento especificado por Segovia (Segovia, 2006) identificado como “revisión de cada sitio, con al menos un validador automático de accesibilidad”.

**Etapa 1.** Relevamiento de proyectos similares desarrollados en el país para medir la accesibilidad como lo mencionan Martín et al. (Martín et al., 2012) y Toledo et al. (Toledo et al., 2012).

**Etapa 2.** Profundización del marco teórico referido al tema. Se recurrió como fuente de datos a documentos y herramientas proporcionados por la W3C y otros autores que abordaron el tema como Segovia (Segovia, 2006).

**Etapa 3.** Revisión y selección de dos sitios educativos construidos utilizando dos CMS distintos. El primero basado sobre Joomla y el segundo se desarrolló con PHP-Fusion.

**Etapa 4.** Aplicación de procedimientos para medir la accesibilidad Web.

Se trabajó con el primer procedimiento planteado por Segovia (Segovia, 2006), el cual se enriqueció con la utilización de herramientas para la medición automática de la accesibilidad.

- Se seleccionaron como validadores automáticos disponibles en la Web, las siguientes herramientas: *TAW* (TW, 2012), *HERA* (HERA, 2012) y *EXAMINATOR* (*Examinator*, 2012), a partir de las propuestas por Segovia (Segovia, 2006) y González Flórez (González Flórez, 2006).
- Se utilizó un complemento del navegador Mozilla *Firefox* denominado *WEB DEVELOPER* (Web Developer, 2012).
- Las fases de esta etapa consistieron en:
  - Estudio de las funcionalidades de cada herramienta y determinación de los tipos de errores, los que se identificaron y agruparon en cuatro prioridades:
    - i) *HERA*, utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas Web de acuerdo con las recomendaciones de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 (WCAG 1.0).
    - ii) *EXAMINATOR*, de muy simple uso, que emite un “puntaje de accesibilidad”.
    - iii) *TAW*, validador muy potente que permite elegir qué nivel de prioridades revisar.
    - iv) *WEB DEVELOPER*, posee un conjunto de herramientas que permite comprobar si un sitio es accesible para todos los usuarios.
  - Se aplicó cada herramienta validadora a cada sitio seleccionado.

**Etapa 5.** Sistematización y procesamiento de los datos. Se registraron y analizaron los datos obtenidos. Los resultados proporcionados por los validadores automáticos permitieron examinar el estado actual de la aplicación de las pautas de accesibilidad en los sitios seleccionados. Se podrán proponer posteriores estudios a partir de la información obtenida.

**Etapa 6.** Análisis de los resultados y elaboración de conclusiones y recomendaciones.

### 3. RESULTADOS

Se describen los resultados obtenidos al evaluar la accesibilidad en dos sitios educativos según la visión de Segovia (Segovia, 2006), en referencia al primer procedimiento. Las Tablas 1 y 2 resumen los puntos de verificación de la Prioridad 1 de la WCAG (W3C, 2012) y (Universidad de Alicante. Accesibilidad Web, 2012), organizados por conceptos y por nivel de prioridad, detectados por los validadores seleccionados. Para cada punto de verificación, las referencias indican si se cumplió (SI), no se cumplió (NO), no se aplicó (N/A) respectivamente.

**Tabla 1.** Evaluación de normas de accesibilidad de un sitio desarrollado con Joomla.

Sitio desarrollado con Joomla	TAW			HERA			EXAMINATOR			WEB DEVELOPER		
	SI	NO	N/A	SI	NO	N/A	SI	NO	N/A	SI	NO	N/A
Fecha de evaluación: 23/08/2012												
<b>En general</b>												
1.1 Proporciona un texto equivalente para todo elemento no textual	X			X			X			X		
2.1 Toda la información transmitida a través de los colores también está disponible sin color.	X			X			X			X		
4.1 Identifica claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente	X			X			X			X		
6.1 Organiza el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo.	X			X			X			X		
6.2 Los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.	X				X			X				X
7.1 Evita provocar destellos en la pantalla (ej. Flash)	X					X	X					X
8.1 Incluye scripts y applets accesibles o compatibles con las ayudas técnicas, si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar		X			X				X	X		
14.1 Utiliza un lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido del sitio.	X					X	X					X

<b>Imágenes y mapas de imagen</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
1.2 Proporciona vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor			X	X					X		X	
9.1 Proporciona mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica.			X	X				X				X
<b>Tablas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
5.1 En las tablas de datos, identifica los encabezamientos de fila y columna.	-	-	-	-	-	-	-	-	-			X
5.2 Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utiliza marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-			X
<b>Marcos (“frames”)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
12.1 Titula cada marco para facilitar su identificación y navegación			X			X			X	X		
<b>“Applets” y “Scripts”</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
6.3 Las páginas siguen siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporciona información equivalente en una página alternativa accesible		X			X			X		X		
<b>Multimedia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
1.3 Las aplicaciones de usuarios pueden leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual.			X			X			X	X		
1.4 Toda presentación multimedia tempodependiente (Por ejemplo, una película o animación) sincroniza alternativas equivalentes (Por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación.			X			X			X			X

<b>Si todo lo demás falla</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>									
11.4 Proporciona un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible.		X			X			X			X	

**Tabla 2.** Evaluación de normas de accesibilidad aplicadas a un sitio desarrollado con PHP-fusion.

<b>Sitio desarrollado con PHP-Fusion</b>	<b>TAW</b>			<b>HERA</b>			<b>EXAMINATOR</b>			<b>WEB DEVELOPER</b>		
<b>Fecha de evaluación: 23/08/2012</b>												
<b>En general</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
1.1 Proporciona un texto equivalente para todo elemento no textual		X			X			X		X		
2.1 Toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color.	X			X			X			X		
4.1 Identifica claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente	X			X			X			X		
6.1 Organiza el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo.	X			X			X			X		
6.2 Los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.	X			X					X			X
7.1 Evita provocar destellos en la pantalla (ej. Flash)	X					X	X					X

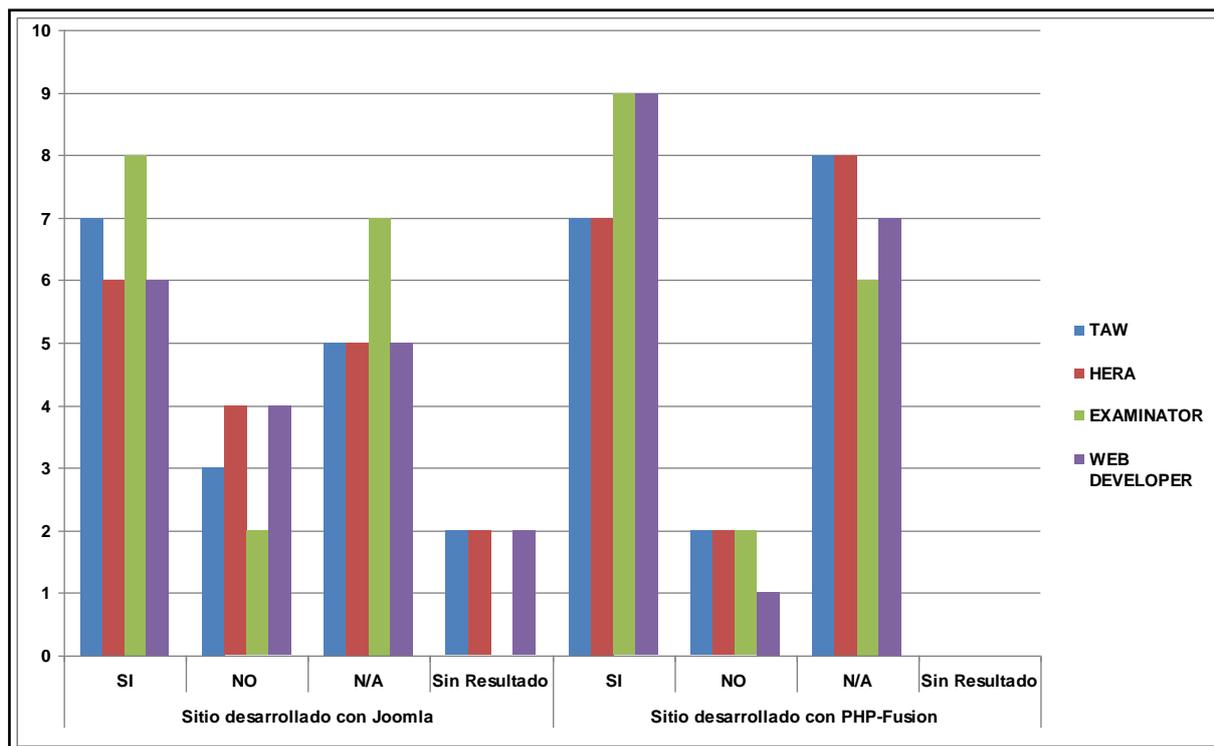
8.1 Desarrolle los elementos de programación, tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas, si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar		X		X			X			X		
14.1 Utiliza un lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido del sitio.	x			X			x					x
<b>Imágenes y mapas de imagen</b>	SI	NO	N/A									
1.2 Proporciona vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor			X	X					X		X	
9.1 Proporciona mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica.			X	X				X				X
<b>Tablas</b>	SI	NO	N/A									
5.1 En las tablas de datos, identifica los encabezamientos de fila y columna.			X			X			X	X		
5.2 Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utiliza marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos.			X			X			X			X
<b>Marcos (“frames”)</b>	SI	NO	N/A									
12.1 Titula cada marco para facilitar su identificación y navegación			X			X			X	X		
<b>“Apples” y “Scripts”</b>	SI	NO	N/A									

6.3 Las páginas siguen siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporciona información equivalente en una página alternativa accesible	X			X			X			X		
<b>Multimedia</b>	SI	NO	N/A									
1.3 Las aplicaciones de usuarios pueden leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual.			X			X			X			X
1.4 Toda presentación multimedia tempodependiente (Por ejemplo, una película o animación) sincroniza alternativas equivalentes (Por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación.			X			X			X	X		
<b>Si todo lo demás falla</b>	SI	NO	N/A									
11.4 Proporciona un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible.			X			X			X		X	

En esta sección se consideraron los aspectos más relevantes para medir la accesibilidad atendiendo al procedimiento identificado como: “revisión de cada sitio, con al menos un validador automático de accesibilidad”, definido por Segovia (Segovia, 2006), agregando además en el estudio, los resultados brindados por una barra de herramienta como es *WEB DEVELOPER*.

De las cuatro utilidades aplicadas en el estudio, *TAW* detecta un mayor número de errores de código. Se puede observar que *EXAMINATOR* aplica la mayoría de las pautas de accesibilidad evaluadas tanto en ambos sitios, en segundo lugar se encuentra el validador *TAW*. La Figura 1 ilustra el porcentaje de cumplimiento obtenido por los validadores mencionados anteriormente.

Entre las similitudes encontradas se mencionan: i) Las cuatro herramientas se centran en los criterios definidos por las normas WAI básicamente y generan similares resultados, en algunos casos con mayor precisión y en otros son generalizados. ii) Son de fácil utilización y no requieren de instalación en la computadora personal, el análisis de los sitios es un proceso en-línea.



**Figura 1.** Porcentaje de cumplimientos de criterios

Teniendo en cuenta los valores obtenidos mediante el análisis de los resultados, y observando la Figura 1, se puede destacar que el sitio desarrollado en PHP-Fusion 7.2 presenta un buen rendimiento, siendo las pautas aplicadas en un 90% con el validador EXAMINATOR y en la herramienta WEB DEVELOPER. Con respecto al sitio basado en Joomla 1.7 se obtuvieron muy buenos resultados logrando un porcentaje del 80% con el validador EXAMINATOR pero solo alcanzo un 60% en la herramienta WEB DEVELOPER.

En la Figura 1 también se determinó que el mayor porcentaje de las pautas no aplicadas corresponde al sitio desarrollado con Joomla 1.7, ascendiendo en promedio al 32,5%. En el otro sitio se evidenció un menor porcentaje respecto del promedio alcanzando, es decir un 17,5%.

En referencia a las pautas no aplicadas el sitio correspondiente a Joomla obtuvo 55% en promedio considerando el total de los items evaluados. Para el segundo sitio, las pautas no cumplidas corresponden -en promedio- al 72,5%.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

El trabajo se enfocó en el análisis de accesibilidad de dos sitios Web educativos construidos utilizando herramientas de gestión de contenidos o CMS.

Los resultados demuestran que ambos sitios Web no contienen errores considerables de accesibilidad. Mediante la evaluación, se obtuvieron buenas puntuaciones de este criterio de calidad del software, ya que presentan adecuada facilidad de acceso a los contenidos.

Se destacan en ambos sitios los siguientes aspectos positivos: i) Se emplean hojas de estilos, que permiten controlar el diseño homogéneo. ii) Se identifican claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente.

Como aspectos a mejorar se determinó: i) Ninguno de los sitios referenciados brinda una página alternativa. ii) No Incluyen scripts y applets accesibles o compatibles con las ayudas técnicas.

En general, se observa que ambos sitios diseñados mediante CMS contemplan las pautas de accesibilidad consideradas en este trabajo por parte de la comunidad de desarrolladores que los mantienen.

Como futuros trabajos se procederá a la mejora de los sitios evaluados, desarrollo que podrá transferirse a la comunidad de desarrolladores y usuarios y de este modo aportar a una mejor accesibilidad para los destinatarios.

## BIBLIOGRAFÍA

Ballestas Caro, N. y Rivera Barbosa, P. E. (2010), "Estrategias pedagógicas en escenarios virtuales: Miradas y convergencias desde la actividad del estudiante". XI Encuentro Internacional Virtual EDUCA. Consulta, noviembre 2012, Disponible [http://www.virtualeduca.info/ponencias2010/115/Ponencia\\_virtualeduca2010.doc](http://www.virtualeduca.info/ponencias2010/115/Ponencia_virtualeduca2010.doc), Fecha de consulta: 07/08/2012.

Blackboard. Disponible en: <http://www.blackboard.com/International/LAC.aspx?lang=en-us>. Fecha de consulta: 07/08/2012.

Consortio World Wide Web (W3C). Disponible en: <http://www.w3c.es/>. Fecha de consulta: 07/08/2012.

Díaz, J., Banchoff, C., Harari, I., Osorio, M., Amadeo, A. (2011). *Accesibilidad Web abierta a la comunidad: la primer Experiencia en la Facultad de Informática de la UNLP*. XVII Congreso Argentino de Ciencia de la computación - CACIC 2011.

EXAMINATOR: validador en línea. Disponible en: <http://www.accesible.com.ar/examinator>. Fecha de consulta: 08/08/2012.

García Crespo, A., Ruiz Mezcuca, B., González Carrasco, I., López Cuadrado, J. L. (2012) *Servicios Interactivos y Accesibilidad en la Televisión Digital, una Oportunidad para Reducir la Brecha Digital*. *IEEE-RITA* 7(2): 86. 2012.

González Flórez, J. (2006). *Pautas de accesibilidad en la Web para bibliotecas*. Alfagrama Ediciones. 2006.

Hashemian, B. J. (2011). *Analyzing Web Accessibility in Finnish Higher Education*. *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, 8: 16. DOI: 10.1145/2047473.2047475, Fecha de consulta: 07/08/2012.

Heinze, A., Procter, C. (2010). *The Significance of the Reflective Practitioner in Blended Learning*. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 2(2): 18-29. DOI:10.4018/jmbL.2010040102. Fecha de consulta: 07/08/2012.

HERA. Disponible en: <http://www.sidar.org/hera/>. Fecha de consulta: 08/08/2012.

ISO (2008 a). International Standards for Business, Government and Society (ISO). 9241-171:2008. Ergonomics of human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility.

ISO (2008 b). International Standards for Business, Government and Society (ISO). ISO 9241-20:2008, Ergonomics of human-system interaction - Part 20: Accessibility guidelines or information/communication technology (ICT) equipment and services ISO 9241-20.

ISO (2008 c). International Standards for Business, Government and Society (ISO). ISO 9241-151:2008, Ergonomics of human-system interaction - Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces.

Joomla. Disponible en: <http://www.joomla.org/>. Fecha de consulta: 08/08/2012.

López, J., Pascual, A., Masip, L., Granollers, T., Cardet, X. (2011). *Influence of Web Content Management Systems in Web Content Accessibility*. Human-Computer Interaction – INTERACT 2011. Lecture Notes in Computer Science, 6949, 548-551. DOI: 10.1007/978-3-642-23768-3\_79.

Mariño, S., Godoy, M., Acevedo, J., Alfonzo, P., Gómez Solís, L., Fernández Vázquez, A. (2012). *Estudio de accesibilidad Web en el marco del proyecto Tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo local*. XIV Workshop de Investigadores de Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina). 2012.

Martín, A., Gaetán, G., Saldaño, V., Miranda, G., Molina, S., Pastrana, S. (2012). *Diseño y Evaluación tempranos para priorizar la Accesibilidad en la WWW*. XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina). 2012.

Moodle. Disponible en: <http://moodle.org/>. Fecha de consulta: 08/08/2012.

Observatorio Web por una Internet sin discriminación. Disponible en: [http://www.observatorioweb.org/ver\\_leyes.php?codigo=80&seccion=15](http://www.observatorioweb.org/ver_leyes.php?codigo=80&seccion=15). Fecha de consulta: 02/10/2012.

Official development & Support Site of PHP-Fusion. Disponible en: <http://www.php-fusion.co.uk/news.php>. Fecha de consulta: 02/10/2012.

Pascal, O., Comoglio, M., Fernandez, M. (2012). *Integración de TIC en la modalidad Blended Learning: Impacto sobre el rendimiento académico universitario*. XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina).

Rufino De Souza, E.; Mont'Alvão, C. (2012). *Web accessibility: evaluation of a website with different semi-automatic evaluation tools*. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41(0): 1567-1571. DOI: 10.3233/WOR-2012-0354-1567.

Segovia, C. (2008). *Accesibilidad e Internet... para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a Internet*. Disponible en: [http://www.archena.es/files/accesibilidad\\_e\\_internet.pdf](http://www.archena.es/files/accesibilidad_e_internet.pdf). Fecha de consulta: 02/10/2012.

Serrano Mascaraque, E. (2009). *Accesibilidad vs usabilidad Web: evaluación y correlación*. *Investigación Bibliotecológica*, 23(48): 61-103, México, ISSN: 0187-358X. 2009.

Silva, G. J.; Ramos, W. O. (2011). *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como Potencializador da Autonomia do Estudante: Estudo de Caso na UAB-UnB*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2): 92-106.

TAW. Test de Accesibilidad Web. Disponible en: <http://www.tawdis.net/>. Fecha de consulta: 08/08/2012.

Toledo, G. A., González, A. H., Malbrán, M. (2012). *Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales*. Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TEYET 2012.

Trigueros, A.; Giulianelli, D.; Rodríguez, R.; Vera P.; Fernández, V. "Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad". XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2012 (Argentina). 2012.

Universidad de Alicante. Accesibilidad Web. Disponible en: <http://accesibilidadWeb.dlsi.ua.es/?menu=puntos-1.0>. Fecha de consulta: 11/08/2012.

WAI. Web Accessibility Initiative. Disponible en: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>. Fecha de consulta: 10/08/2012.

WEB DEVELOPER. Complemento de Mozilla Firefox. Disponible en: <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/Web-developer/>. Fecha de consulta: 06/08/2012.

W3C. Web Accessibility Initiative. Disponible en: <http://w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility#terms>. Fecha de consulta: 06/08/2012.

# SOCIEDAD DE LA INFORMACION

[www.sociedadelainformacion.com](http://www.sociedadelainformacion.com)

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe

Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján

D.L.: AB 293-2001

ISSN: 1578-326x