

Accesibilidad y Gestión de la Información

JUAN R. RABUÑAL (juanra@udc.es)

DANIEL RIVERO (drivero@udc.es)

Dpto. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Universidad de A Coruña

1. Introducción

Progresivamente, en los últimos años el acceso a la información se está realizando casi exclusivamente mediante ordenador y de forma telemática. La web ha revolucionado las formas de acceso, búsqueda y transmisión de la información a nivel mundial. La accesibilidad a la información mediante las nuevas tecnologías es un derecho que se debe proporcionar a todas las personas independientemente de las dificultades físicas que cada persona posea. Para ello, las tecnologías de la información y las comunicaciones, a través de los computadores, pueden ayudar a esta tarea. Existen ayudas técnicas tanto hardware como software que facilitan la tarea de accesibilidad a las diferentes fuentes de información accesibles mediante ordenador.

Las bibliotecas constituyen un espacio de acceso a la información y al conocimiento, y dado su carácter de acceso público deberían garantizar las mayores facilidades de acceso para las personas a la información. Por una parte deberían ser lugares que faciliten la accesibilidad física al edificio, pero también a los sistemas informáticos existentes. En el documento de la IFLA/UNESCO sobre la biblioteca pública [IFLA 1994] se expone: “*la biblioteca pública debe ofrecer servicios y materiales especiales para aquellos usuarios que por una u otra razón no pueden hacer uso de los servicios y materiales ordinarios, por ejemplo, minorías lingüísticas, personas con discapacidades o personas en hospitales o en prisión*”. En las Directrices IFLA/UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas [IFLA 2002] se especifica un conjunto de aspectos necesarios para garantizar el acceso a la información para todos los usuarios.

Las facilidades que deben contemplar las bibliotecas para los usuarios con necesidades especiales están reguladas por un marco jurídico a nivel internacional, nacional y regional que protege los derechos de las personas con necesidades especiales (Martínez Usero J.A. 2007). Cada grupo de usuarios discapacitados presenta necesidades específicas para la eliminación de barreras físicas, por ejemplo: los discapacitados físicos requieren de rampas, pasamanos, barras, elementos con alturas especiales, etc; los discapacitados auditivos necesitan señales luminosas de emergencia; los ciegos y deficientes visuales requieren contrastes de color en los accesos para facilitar su identificación, señalización en alto relieve o en alfabeto Braille, áreas libres de obstáculos que pudiesen dañarlos y avisos que les permitan conocer la presencia de bordes, rampas, escalones, etc.

Así mismo, se debe poner ayudas para facilitar el manejo de los ordenadores y de las nuevas tecnologías existentes en el local. En este capítulo se mostrarán brevemente algunas de las ayudas técnicas existentes para mejorar el acceso a los ordenadores, tanto hardware como software.

La accesibilidad no sólo es para personas con problemas físicos (problemas de visión, audición, movimiento físico o discapacidades cognitivas como el síndrome de Down, etc), es necesaria para todos, pues en algún momento podemos perder facultades físicas (por la edad, accidente, etc). Además, hay situaciones que provocan problemas de accesibilidad como usar software o hardware anticuado que no permite acceder a las nuevas tecnologías.

La accesibilidad en algunos países se ha transformado en una ley que obliga a cumplir unos mínimos requisitos en diversos ámbitos como la arquitectónica o las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En el ámbito del acceso a contenidos web, en los Estados Unidos existe la Sección 508 de la Ley de Rehabilitación que exige alojamiento razonable para empleados con problemas de discapacidad, y ese requisito se extiende a la accesibilidad en la Red. En Europa, a través de la Iniciativa eEurope, a partir del año 2005 los sitios oficiales deben ser accesibles. En España, la UNE 139803:2004 define los Requisitos de Accesibilidad para aplicaciones informáticas y contenidos en la Web. (BOE n. 43 de 19/2/2005 y modificaciones hasta BOE de 29/12/2007: LEY 56/2007). En el BOE de 29/12/2007 se puede encontrar el siguiente texto:

Las Administraciones públicas adoptarán las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet pueda ser accesible a personas con discapacidad y de edad avanzada, de acuerdo

con los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos, antes del 31 de diciembre de 2005.

A partir del 31 de diciembre de 2008, las páginas de Internet de las Administraciones Públicas satisfarán, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos. Excepcionalmente, esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad.

Las Administraciones Públicas exigirán que tanto las páginas de Internet cuyo diseño o mantenimiento financien total o parcialmente como las páginas de Internet de entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos apliquen los criterios de accesibilidad antes mencionados. En particular, será obligatorio lo expresado en este apartado para las páginas de Internet y sus contenidos de los Centros públicos educativos, de formación y universitarios, así como de los Centros privados que obtengan financiación pública.

Las páginas de Internet de las Administraciones Públicas deberán ofrecer al usuario información sobre su nivel de accesibilidad y facilitar un sistema de contacto para que puedan transmitir las dificultades de acceso al contenido de las páginas de Internet o formular cualquier queja, consulta o sugerencia de mejora.

Como se puede observar en el texto anterior, en estos momentos, cualquier página web de las administraciones públicas debe cumplir unos requisitos mínimos de accesibilidad a la información mostrada. En capítulos posteriores se mostrarán las pautas de accesibilidad que se establecen como requisitos mínimos y los programas informáticos que se pueden utilizar para ayudarnos a identificarlas.

2. Ayudas técnicas

Con el concepto de ayuda técnica se engloba el conjunto de posibilidades o herramientas (hardware y software) que permiten mejorar el acceso a la información a las personas con alguna discapacidad o diversidad funcional.

El CEAPAT es el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas; es un centro tecnológico dependiente del IMSERSO creado mediante orden ministerial de 7 de abril de 1989. Su ámbito de actuación es todo el territorio español y cuenta con delegaciones y una amplia red de centros de asesoramiento e información (<http://www.ceapat.org>).

Este centro está dedicado a potenciar la accesibilidad integral, tanto la arquitectónica, urbanística, de transporte, comunicación y servicios, como el desarrollo tecnológico. Promueve el desarrollo de ayudas técnicas y el diseño para todos, con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos, y con especial atención a las personas con discapacidad y personas mayores.

Los servicios del CEAPAT se centran en ofrecer un catálogo de ayudas técnicas fabricadas y/o distribuidas en España y elaboradas o ideadas por usuarios. De esta forma, dada una necesidad se puede obtener un acceso rápido a los fabricantes y distribuidores, con sus direcciones de contacto. Además, el CEAPAT dispone de una exposición permanente en la cual se puede encontrar una amplia representación de los distintos tipos de ayudas técnicas dentro de su campo de actuación.

Así mismo, proporciona programas de ordenador de accesibilidad de descarga gratuita. También proporciona herramientas web para el análisis e información del grado de accesibilidad que presentan las web. Posteriormente en este capítulo se mostrará el funcionamiento de una de estas herramientas.

En relación a las ayudas técnicas de mejora ante una discapacidad física se puede encontrar mobiliario adaptado (mesas, sillas, brazos articulados, etc), apoyos de antebrazo, de utilidad para personas con problemas de suspensión de manos o brazos o para ampliar el alcance al teclado, o atriles que permiten colocar e inclinar el teclado a la distancia y orientación más adecuada para el usuario.

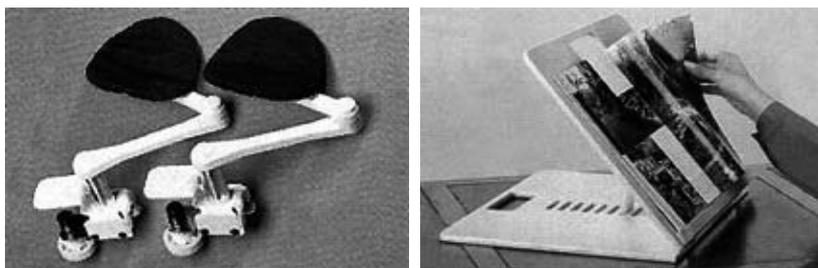


Figura 1: Apoyos de antebrazo y atriles (www.ceapat.org)

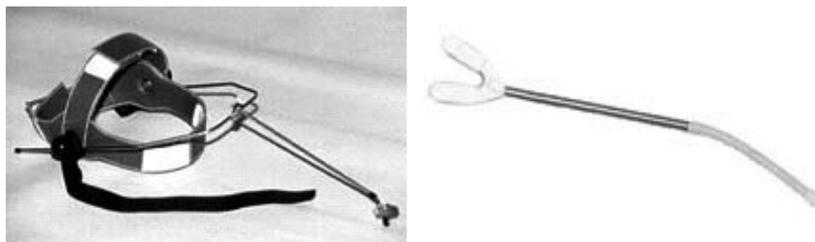


Figura 2: Licornio y varilla bucal (www.ceapat.org)

Punteros, licornios y varillas bucales que permiten la utilización del teclado seleccionando las teclas por medios distintos a los convencionales.

Existen alternativas al teclado estándar como modelos reducidos, ampliados o para una sola mano, donde existe una distribución especial de las teclas y requieren una menor amplitud de movimientos para abarcarlas.

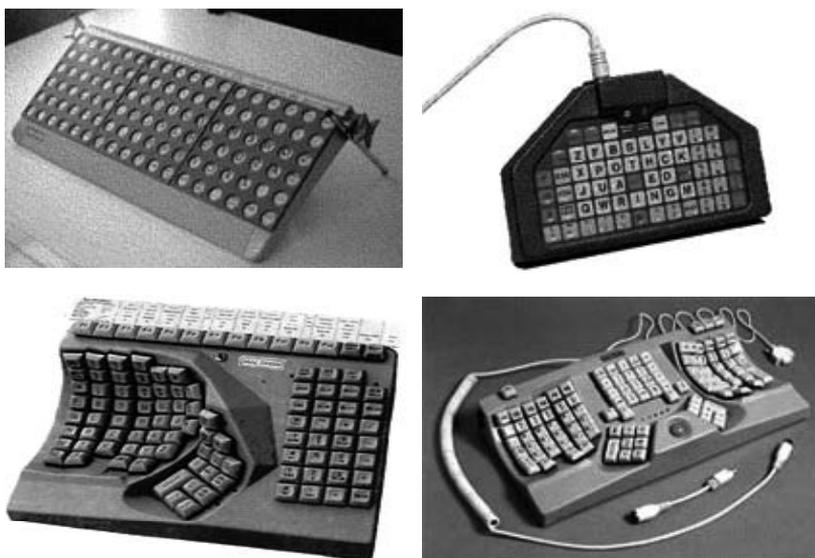


Figura 3: Teclados especiales (www.ceapat.org)

También existen teclados virtuales, en la pantalla del ordenador aparece un teclado, el dispositivo con el que se va a manejar el teclado virtual puede ser un ratón o un pulsador. Aparte de teclados virtuales existen programas de redefinición de teclado que permiten cambiar la posición asignada a las teclas.



Figura 4: Teclado virtual desarrollado por ArtMedia

Al igual que los teclados, también existen ratones especiales que se pueden configurar en función de la discapacidad física que impida la utilización de un ratón estándar. Así, existen ratón de bola, ratón de joystick (algunos especiales para controlarlo con la cabeza o con la boca), emuladores de ratón (bien por software o los más utilizados por pulsador) y ratón de cabeza, que permite el desplazamiento del cursor del ratón en la pantalla mediante movimientos precisos de cabeza.

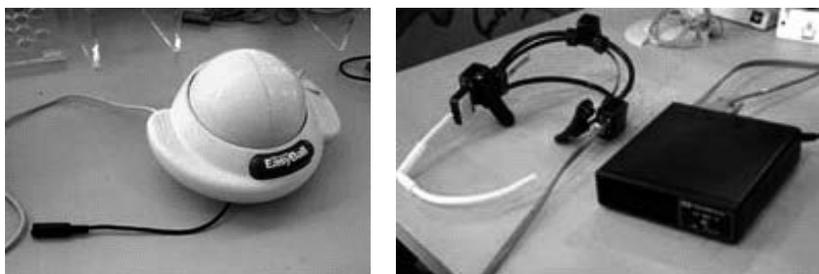


Figura 5: Ratón de bola y de cabeza (www.ceapat.org)

Existe una ingente cantidad de software para ordenador que permite mejorar la accesibilidad para personas con diversidad funcional, desde programas lectores de pantalla para personas con problemas visuales hasta programas comunicadores que permiten facilitar la transmisión de información a personas con problemas cognitivos. Dentro de estos apartados se puede resaltar el In-TIC, un

software de descarga libre desarrollado en la Universidad de A Coruña (<http://www.intic.udc.es>) que permite la creación y configuración de teclados virtuales para que personas con diversidad funcional puedan utilizar el ordenador, acceder a Internet, comunicarse, ejecutar aplicaciones específicas, juegos, etc. Este sistema también puede ser utilizado como comunicador, tanto en ordenadores convencionales como portátiles, tablet PCs y teléfonos móviles.



Figura 6: Software In-TIC para diferentes dispositivos

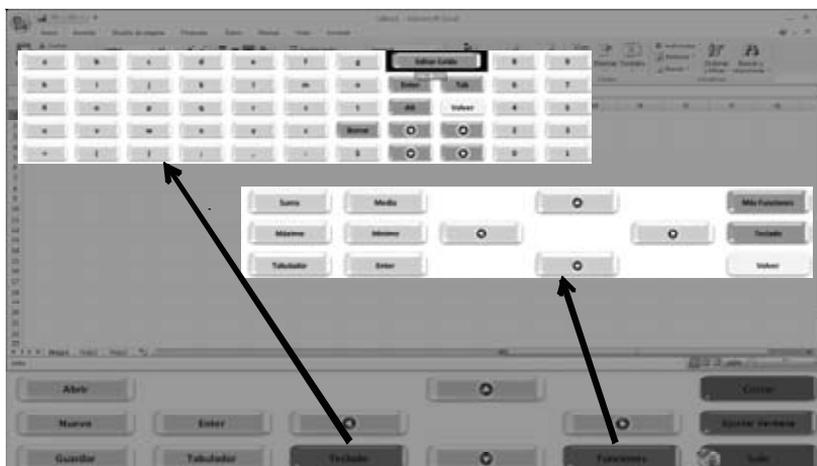


Figura 7: Ejemplo de utilización del Software In-TIC

Existe software pensado para personas con graves problemas visuales, en estos casos, el software lee el contenido de la pantalla del ordenador. Uno de los más utilizados es **JAWS**, disponible en varios idiomas y para diferentes sistemas operativos. La versión española ha sido traducida y es distribuida por la Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE).

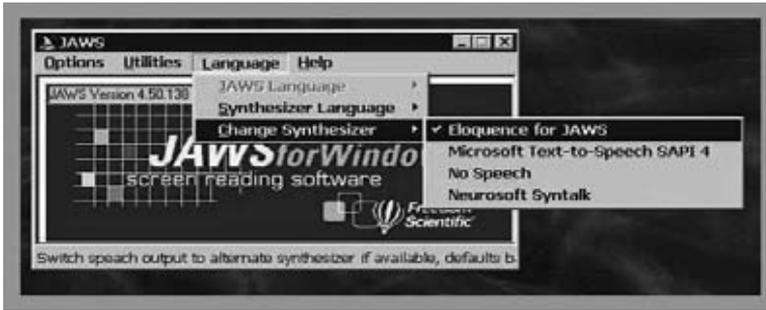


Figura 8: Software lector de pantalla JAWS (www.freedomscientific.com)

3. Accesibilidad Web

“El poder de la Web está en su universalidad, que todo el mundo pueda acceder a pesar de la discapacidad es en aspecto esencial”. Tim Berners-Lee, director del World Wide Web Consortium (W3C) e inventor de la World Wide Web. Una discapacidad, una conexión de red lenta, un navegador o un equipo sin el software adecuado puede ser un gran impedimento para acceder a la información disponible en un sitio web, como pudiera ser una biblioteca virtual o el portal web de una biblioteca. El concepto de accesibilidad web es el conjunto de normas y pautas que se deberían seguir para crear los contenidos del sitio web que no impidan el acceso a la información. Los principales problemas que existen en los contenidos de un sitio web se pueden resumir en: la ausencia de textos alternativos en imágenes y en puntos sensibles en mapas de imágenes. Cuando se accede a un sitio web con problemas de visión, el software alternativo que permite leer los contenidos no podría dar información de dichas imágenes. Otro de los problemas habituales es el uso incorrecto de elementos estructurales en las páginas como excesivas imágenes, texto desordenado, etc. Los sonidos no subtítulos o imágenes sin descripción son otros de los problemas habituales. El uso excesivo de contenido visual como la tecnología flash, animaciones, videos y multimedia tiene una excesiva dependencia de un software propietario que no es adecuado para muchos dispositivos y navegadores. En muchos casos, acceder al contenido web de un sitio se hace imposible sin el uso del ratón o una conexión de red rápida.

Desde el World Wide Web Consortium (W3C) se ha realizado una iniciativa, conocida como Web Accessibility Initiative (WAI), que ha definido unas pautas de accesibilidad para los contenidos web (se puede encontrar toda la información

en www.w3.org/wai y en español se puede encontrar en www.w3c.es). El diseño web accesible no supone un mayor coste de desarrollo de las páginas web, simplemente seguir 14 normas o pautas en su desarrollo. Estas pautas de accesibilidad en la Web se estructuran en tres niveles de prioridad. La no adecuación a las pautas de prioridad 1 (o nivel de adecuación **A**) determina que algunos grupos serán incapaces de consultar los contenidos de la web. La no adecuación a las pautas de prioridad 2 (o nivel de adecuación **AA**) determina que algunos grupos tendrán muchas dificultades para la consulta. La no adecuación a las pautas de prioridad 3 (o nivel de adecuación **AAA**) determina que algunos grupos tendrán alguna dificultad para la consulta. Un sitio web podrá decir que tiene el grado de cumplimiento **A** cuando cumple todos los puntos de prioridad 1, podrá decir que tiene el grado de cumplimiento **AA** cuando cumple todos los puntos de prioridad 1 y 2 y podrá decir que tiene el grado de cumplimiento **AAA** cuando cumple todos los puntos.

El cumplimiento no está verificado por ninguna entidad externa, es responsabilidad del creador o propietario del sitio web. Actualmente, tal como se ha expuesto al principio de este capítulo, en la Ley publicada en BOE de 29 del 12 de 2007 se exige que a partir del 31 de diciembre de 2008 las páginas de Internet de las Administraciones Públicas satisfagan, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido, es decir, el grado de cumplimiento **AA**.

Las 14 pautas que determinan el grado de cumplimiento de accesibilidad de las páginas web se encuentran en detalle en la dirección web www.w3c.es y se pueden resumir en:

- 1. Proporcionar alternativas equivalentes para el contenido visual y sonoro.** Proporcione un contenido que, cuando sea presentado al usuario, cumpla esencialmente la misma función o propósito que el contenido visual o sonoro.
- 2. No confiar sólo en el color.** Asegúrese de que los textos y gráficos son comprensibles cuando se vean sin color.
- 3. Utilizar marcadores y hojas de estilo, y hacerlo apropiadamente.** Marque los documentos con los elementos estructurales apropiados. Controle la presentación con hojas de estilo en vez de con atributos y elementos de presentación
- 4. Lenguaje natural claro y conciso.** Utilice el marcado para facilitar la pronunciación o interpretación del texto abreviado o en idioma extranjero.

5. **Crear tablas que se transformen adecuadamente.** Asegúrese de que las tablas tienen el marcado necesario para ser transformadas por navegadores accesibles y otras aplicaciones de usuario.
6. **Asegurarse de que las páginas son accesibles** incluso cuando las tecnologías más recientes no son soportadas o se deshabilitan.
7. **Garantizar al usuario el control sobre los cambios del contenido temporizado.** Asegúrese de que puedan ser pausados o detenidos los contenidos o páginas que se mueven, parpadean, se desplazan o se actualizan automáticamente.
8. **Garantizar la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas.** Asegúrese de que las interfaces de usuario siguen los principios del diseño accesible: acceso a la funcionalidad independiente del tipo de dispositivo, operabilidad a través del teclado, interfaz por voz, etc.
9. **Diseñar para la independencia del tipo de dispositivo de entrada.**
10. **Utilizar soluciones provisionales.** Use soluciones de accesibilidad provisionales de manera que las ayudas técnicas y los navegadores antiguos puedan funcionar correctamente.
11. **Utilizar las tecnologías y directrices del W3C.** Utilice las tecnologías del W3C (de acuerdo con la especificación) y siga las directrices de accesibilidad. Cuando no sea posible utilizarlas o hacerlo da como resultado un material que no se transforma adecuadamente, proporcione una versión alternativa.
12. **Proporcionar información de contexto y orientación.** Para ayudar a los usuarios a entender los elementos o páginas complejas.
13. **Proporcionar mecanismos de navegación claros.** Proporcione mecanismos de navegación claros y consistentes –información orientativa, barras de navegación, un mapa del sitio, etc.– para incrementar la probabilidad de que una persona encuentre lo que está buscando en el sitio.
14. **Asegurar que los documentos sean claros y sencillos.** Fácilmente comprendidos.

La WCAG 1.0 ha evolucionado a la versión 2.0 que se basa en 4 principios básicos:

- El contenido debe ser perceptible
- Los elementos de la interfaz en el contenido deben ser manejables
- El contenido y los controles deben ser comprensibles

- El contenido debe ser suficientemente robusto para funcionar con las tecnologías actuales y las del futuro

El proceso de evaluación de la Accesibilidad de todo contenido Web consta de dos fases y existen diferentes programas de ordenador que nos facilitan la tarea de estas fases de evaluación, en primer lugar se debe realizar un análisis automático que detecte los problemas de accesibilidad; las herramientas automáticas han de entenderse como una ayuda en el proceso de evaluación y no como un análisis completo ni infalible. Posteriormente, en la segunda fase, y como complemento de la evaluación automática, ha de realizarse una evaluación manual para identificar todos aquellos problemas que no pueden ser comprobados en la primera fase y revisar aquellos dudosos que requieren de pruebas adicionales para su comprobación completa.

En la evaluación automática, el primer paso consiste en realizar una comprobación de la gramática de las páginas, tanto del código HTML como de las hojas de estilo, para verificar que están bien formadas y son válidas. Es recomendable utilizar las herramientas de validación de código proporcionadas por el W3C:

- Validador (X)HTML de W3C. Este validador es un servicio online gratuito de validación de código que comprueba la conformidad de los documentos (X)HTML respecto a las gramáticas del W3C y otros estándares (X)HTML. <http://validator.w3.org/>
- Validador de CSS de W3C. Es una herramienta gratuita para validar las hojas de estilo CSS solas o presentes en documentos (X)HTML, comprobando de esta manera si cumplen las especificaciones del W3C. Existe una versión online y una versión descargable multiplataforma. <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

En la evaluación automática existen herramientas que permiten identificar de forma automática problemas de accesibilidad. Suponen una ayuda en la evaluación de la accesibilidad de los sitios Web, pero hay que tener en cuenta que las herramientas automáticas están lejos de ser infalibles y tienen ciertas limitaciones, pudiendo dar falsos positivos (considerar como error algo que no lo es) o no detectar algunos errores que el usuario debe revisar manualmente. Las herramientas de validación automática no son suficientes para asegurar que un sitio Web es 100% accesible.

El Software para la validación de páginas web accesibles analiza una página Web e informa de qué pautas WAI se cumplen, no se cumplen, no son aplicables o necesitan una revisión manual. Aquellas páginas que superan el test pueden ser identificadas con el logo del validador y la categoría alcanzada (A, AA o AAA) y siempre es responsabilidad del creador de la web que se cumplan las pautas WAI. Las herramientas para evaluar la Accesibilidad Web más utilizadas son:

- Cynthia Says <http://www.cynthiasays.com/>
- TAW <http://www.tawdis.net/>
- WebXACT <http://webxact.watchfire.com/>
- HERA <http://www.sidar.org/hera/>
- INTAV http://www.inteco.es/Accesibilidad/accesibilidad_servicios/

Las herramientas de evaluación automática de accesibilidad de habla hispana más extendidas son **TAW** (www.tawdis.net) de la Fundación CTIC y **HERA** (www.sidar.org/hera) de la Fundación Sidar. Ambas son herramientas online diseñadas para facilitar a los desarrolladores la tarea de la revisión de accesibilidad de las páginas Web según las pautas de la WCAG 1.0 y WCAG 2.0.



Figura 9: Servicio online para Test de Accesibilidad Web (TAW) de la Fundación CTIC

Inicialmente se introduce una dirección URL (dirección web) en el formulario de la página <http://www.tawdis.net/> y posteriormente el sistema analiza la página, basándose en las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web, y genera un informe HTML basado en la página analizada con información sobre el resultado del análisis (como se puede observar en la figura siguiente).



Figura 10: Ejemplo de informe de resultados de TAW

La página analizada se muestra insertando iconos de alerta sobre los problemas de accesibilidad encontrados. Estos iconos representan los tres niveles de prioridad y pueden ser:

- 1 Prioridad 1 (color rojo)
- 2 Prioridad 2 (color naranja)
- 3 Prioridad 3 (color verde)

Estos problemas son los denominados automáticos, aquellos en los que la herramienta tiene la certeza de que se incumplen las pautas (por ejemplo, una

imagen sin texto alternativo). Asimismo, también pueden aparecer los siguientes iconos que indican los problemas manuales:

-  Prioridad 1 (color rojo)
-  Prioridad 2 (color naranja)
-  Prioridad 3 (color verde)

El nivel de prioridad es el mismo, pero se trata de problemas que necesitan ser revisados por el desarrollador. Se refiere a problemas de accesibilidad bajo ciertas condiciones que se deben comprobar (por ejemplo, la necesidad de una descripción larga para las imágenes).

Existen varias modalidades para el TAW, se puede realizar online, como lo mostrado anteriormente, incorporando un acceso a la herramienta dentro del propio navegador de internet, o bien descargar una aplicación al ordenador e instalarla. Esta alternativa proporciona más opciones de visualización y generación de informes y no es necesaria una conexión a internet para evaluar una página web que estamos desarrollando. A continuación se muestra la primera pantalla en ejecución de esta aplicación.



Figura 11: Aplicación para Test de Accesibilidad Web (TAW)

La segunda herramienta online más utilizada es HERA, de la Fundación SIDA. En la siguiente figura se observa el aspecto de la página web, donde aparece un campo de texto en el que introducir la URL a revisar.

HERA es una herramienta web desde 2003, proporcionando ayuda para la evaluación de la accesibilidad de las páginas web. La primera versión de HERA, de ahí las siglas de su nombre (Hojas de Estilo para la Revisión de la Accesibilidad) usaba un conjunto de hojas de estilo (CSS) para identificar y resaltar elementos específicos de la página web. No se modificaba el código fuente de la página web, salvo para incluir una referencia a la hoja de estilos necesaria para cada punto de verificación.



Figura 12: Servicio online para revisar la accesibilidad web HERA de la Fundación SIDAR

En 2005 aparece la versión 2 de HERA que es capaz de generar una versión nueva de la página analizada, incluyendo nuevos elementos que proporcionan información necesaria para el evaluador. A continuación se muestra un ejemplo del resultado de evaluación proporcionado por HERA.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Resumen del análisis automático' (Automatic Analysis Summary) page of the HERA tool. The page title is 'Resumen del análisis automático' and the URL is 'http://w3b.bugalicia.org/'. The report includes a summary of the analysis, a table of control points, and a list of accessibility guidelines.

Resumen del análisis automático
<http://w3b.bugalicia.org/> [Analizar nuevamente](#)

Tenga en cuenta, al revisar cada punto, que los scripts pueden generar contenidos dinámicos que merecen las mismas consideraciones que los contenidos estáticos.

Sumario

- URL: <http://w3b.bugalicia.org/>
- Fecha/hora: 07/12/2010 - 15:57 GMT
- Total: 255 elementos
- Análisis automático: 9 segundos
- Errores: 10 errores
- **A verificar manualmente: 38 puntos**
- Revisor: (desconocido)
- Navegador: IE 8.0 (Windows XP)

Navegar por resultados

Utilice los enlaces de la tabla para revisar manualmente cada uno de los puntos o comprobar los resultados obtenidos en el análisis automático.

Estado de los puntos de control

Prioridad	Verificar	Bien	Mal	N/A
P1 HERA WCAG1.1	8	--	1	8
P2 HERA WCAG1.1	19	1	6	3
P3 HERA WCAG1.1	11	1	3	4

Navegar por directrices

Utilice los enlaces para ver los puntos correspondientes a cada pauta de accesibilidad. Se muestran todos los puntos, independientemente de los resultados obtenidos en el análisis automático.

Pauta 1 Pauta 2 Pauta 3 Pauta 4 Pauta 5 Pauta 6 Pauta 7 Pauta 8
Pauta 9 Pauta 10 Pauta 11 Pauta 12 Pauta 13 Pauta 14

Figura 13: Ejemplo de informe de resultados de HERA

En estas figuras se ha mostrado los resultados de analizar mediante TAW y HERA un mismo sitio web como es la página principal del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia (<http://w3b.bugalicia.org>). Como se puede observar en los resultados, TAW y HERA, aún teniendo como principio de evaluación las 14 pautas, producen diferentes conclusiones en número de problemas detectados. Sin embargo, si se profundiza en los resultados producidos, ambas detectan los problemas de accesibilidad en las mismas partes de la página web. Por lo tanto, las herramientas de evaluación necesitan una posterior revisión manual por parte del desarrollador de la página web en aras de poder conseguir un contenido lo más accesible posible.

Cabe resaltar, además, que algunas de las 14 pautas no pueden ser evaluadas por una herramienta de forma automática. Por ejemplo, la pauta 2 indica que hay que asegurarse de que los textos y gráficos son comprensibles cuando se vean sin color. Aquellas personas que tengan problemas de visión (daltonismo, etc.) podrán no entender el gráfico expuesto. Para poder ayudar a identificar estos potenciales problemas existen productos de apoyo como simuladores de discapacidades. Algunos de ellos son:

- **Vischeck colour blindness Simulator.** Herramienta online que permite emular los diferentes tipos de daltonismo.
<http://www.vischeck.com/vischeck/vischeckURL.php>
- **Visual Impairment Simulator.** Es una herramienta que simula diferentes tipos de deficiencias visuales (glaucoma, degeneración macular, hiperopia, etc.)
<http://www.cita.uiuc.edu/software/vis/downld.php>
- **Colour Contrast Analyser.** Para comprobar las combinaciones de color de primer plano y color de fondo (contraste)
<http://www.visionaustralia.org.au/info.aspx?page=628>
- **Fujitsu ColorDoctor.** Es una aplicación que emula los diferentes tipos de daltonismo: deuteranopia, protanopia y tritanopia. Además convierte a escala de grises la página Web
<http://www.fujitsu.com/global/accessibility/assistance/cd/>
- **Fujitsu ColorSelector.** Es una herramienta que permite determinar la combinación de color de primer plano y color de fondo más accesible
<http://www.fujitsu.com/global/accessibility/assistance/cs/>

3.1. Estudios de Accesibilidad Web

Cada vez más el uso de internet como fuente de información se está implantando en nuestra sociedad, esta tendencia también se traslada al ámbito bibliotecario, donde se ha creado un nuevo concepto denominado biblioteca digital. Los nuevos servicios aportados por la biblioteca cumplirán su función si son capaces de llegar a todos los ciudadanos, por ello la accesibilidad de la información en las bibliotecas es un reto que deben cumplir los servidores web de las bibliotecas.

En 2003 Miquel Térmens et al. Publicaron un estudio detallado de accesibilidad web de las universidades españolas y sus bibliotecas. Para ello, han estudiado los niveles de accesibilidad de los servidores web de las bibliotecas y de las universidades en 2001, analizando las páginas web de las 65 universidades públicas y privadas españolas, a partir de una muestra de 4 páginas por centro

(260 en total): la página principal de la universidad, la de su biblioteca, la del directorio de centros y la de un plan de estudios. Como conclusión principal de este estudio se indica que ninguna web universitaria española cumple en su totalidad el primer nivel de recomendaciones WCAG, nivel “A”.

Posteriormente, en 2009, los mismos autores publican un nuevo estudio actualizado a 2006. Las conclusiones de este estudio indican que se ha producido una mayor implantación de los grados de accesibilidad, contando 10 universidades con el nivel “A”, sin embargo se ha observado una peor calidad de los textos. El estudio indica que la mayoría de las páginas estudiadas han sido rediseñadas respecto a las existentes del año 2001 y que los cambios aplicados lo han sido en la línea de las recomendaciones de los estándares del W3C, sin embargo lejos de alcanzar los niveles mínimos de calidad en accesibilidad.

4. Referencias

- Egea C; Sarabia A. (2001). “Diseño Accesible de Páginas Web: pautas de accesibilidad al contenido de la Web 1.0.” Dirección General de Política Social. Consejería de Trabajo y Política Social.
- IFLA (1994). Manifiesto de la IFLA/UNESCO sobre la biblioteca pública. IFLA. <<http://www.ifla.org/VII/s8/unesco/span.htm>>.
- IFLA (2002). “Directrices para los servicios bibliotecarios dirigidos a personas con dislexia”. Gyda Skat Nielsen y Birgitta Irvall. La Haya, IFLA.
- Martínez Usero J.A. (2007). “La accesibilidad a la información en las bibliotecas públicas: directrices para garantizar la integración”. Textos Universitaris de Biblioteconomia i Documentació, N° 18.
- Pereira J.; Martínez A.; Fuertes L., Vázquez J. (2008). “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la autonomía personal, dependencia y accesibilidad”. Fundación Alfredo Brañas.
- Ribera M.; Térmens M.; Frías A. (2009). “La accesibilidad de las webs de las universidades españolas. Balance 2001-2006”. Revista Española de Documentación Científica. Vol. 32, núm. 3, p. 66-88.
- Térmens M.; Ribera M.; Sulé A. (2003). “Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas”. Revista Española de Documentación Científica. Vol. 26, núm. 1, p. 19-37.
- Toledo P. (2001). “Accesibilidad informática y discapacidad.” Mergablum. Edición y Comunicación, S. L.; 2001