

RETOS DE ACCESIBILIDAD EN GEO-MOOCs

Tania Calle-Jimenez¹, Sandra Sanchez-Gordon¹ y Sergio Luján-Mora²

¹*Escuela Politécnica Nacional, Ecuador*

²*Universidad de Alicante, España*

RESUMEN

El presente trabajo describe algunos de los retos que existen para lograr que cursos en línea sobre Sistemas de Información Geográfica (SIG) que se ofrecen mediante plataformas de Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOCs) sean inclusivos. Es decir, accesibles para personas con diversas discapacidades. A estos cursos, se los conoce con el nombre genérico de Geo-MOOCs.

En accesibilidad web no interesan las condiciones específicas de las personas sino el impacto que dichas condiciones tienen en su habilidad para usar la web. En este contexto, se proponen las siguientes categorías de discapacidades: visuales, motoras y del habla, cognitivas y psicosociales. Además, se debe tomar en consideración que las discapacidades pueden ser permanentes, temporales o situacionales.

Existen varias estrategias para lograr que un MOOC sea de alta accesibilidad. Una opción es evitar ciertos tipos de funcionalidades y contenidos que no son accesibles a personas con discapacidades. Esta no es una buena solución, pues conlleva una reducción general de características que se ofrecen a los usuarios. Otra propuesta es desarrollar una versión genérica del MOOC y varias versiones alternativas para distintos tipos de discapacidades. Este camino tampoco es adecuado, pues el desarrollo y soporte de múltiples versiones es costoso y en muchos casos no viable. Además, no resuelve el problema de la segregación a usuarios.

Por tanto, se requiere proveer métodos alternativos para llevar a cabo las distintas funcionalidades y para acceder a contenidos en formatos accesibles acorde a cada tipo de discapacidad. Para esto, se requiere profundizar en los requerimientos de accesibilidad y tecnologías asistidas. Con esto, se pretende definir mecanismos para solventar los retos asociados a la implantación de dichos requerimientos en Geo-MOOCs.

PALABRAS CLAVE

Accesibilidad Web, Discapacitados, Sistemas de Información Geográfica, SIG, Cursos en Línea Masivos y Abiertos, Geo-MOOCs.

1. INTRODUCCIÓN

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOCs) son cursos sobre varias áreas de conocimiento que se ofrecen al público en general sin costo. Sin embargo, las personas con discapacidades tienen dificultades para acceder a este tipo de cursos a causa de los entornos web con ausencia de accesibilidad. Los MOOCs sobre Sistemas de Información Geográfica (SIG) presentan aún mayores dificultades de acceso debido a la complejidad de manipular este tipo de información. La información geográfica, también llamada geo-información, es el conocimiento sobre donde está alguna cosa o que hay en un determinado lugar. La mayoría de personas usamos geo-información. Por ejemplo, se puede dibujar un mapa a los amigos para indicarles donde es una fiesta, se puede interpretar el mapa del metro para ver que recorrido seguir, guiarse en auto mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), o simplemente elegir una ruta de vacaciones. La información geográfica forma parte de la vida cotidiana. También resuelve problemas de tipo gubernamental, por ejemplo, cuál es el mejor espacio para sembríos, en qué lugar se puede construir un nuevo hospital o escuela, cómo se puede implementar una infraestructura de red de una línea del metro o que zonas del mundo son más afectadas por el cambio climático. La información geográfica también da respuestas estratégicas a soluciones empresariales, por ejemplo, donde resulta más conveniente establecer una nueva sucursal o cómo se debe gestionar la comercialización de un producto.

Para encontrar respuestas a los problemas planteados anteriormente se usan herramientas SIG, que permiten capturar e introducir datos geográficos para representar el presente, reconstruir el pasado y modelar el futuro, y dar soluciones que aportan a la toma de decisiones en un ámbito individual o general en

diferentes escenarios. La utilización de los SIG plantea problemas de accesibilidad. Sin embargo, los SIG pueden ser una gran ayuda para personas con discapacidad. El objetivo de este artículo es presentar los retos para crear y difundir MOOCs sobre SIG que consideren pautas de accesibilidad web para personas con diversas discapacidades.

2. RETOS DE ACCESIBILIDAD EN GEO-MOOCs

2.1 Accesibilidad Web

La accesibilidad web significa que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la web. En concreto, al hablar de accesibilidad web se está haciendo referencia a un diseño que permita que toda persona pueda percibir, entender, navegar e interactuar con la web, aportando a su vez con contenidos (W3C, 2005). En accesibilidad web no interesan las condiciones específicas de las personas sino el impacto que dichas condiciones tienen en su habilidad para usar la web (Carter, 2001). Según el informe que realizó las Naciones Unidas en el año 2011, con la participación de 380 expertos de todo el mundo, más de 1000 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad y cuanto mayor es la pobreza, mayor es la exclusión que produce la discapacidad (World Health Organization, 2013).

2.2 Sistemas de Información Geográfica

Los SIG son aplicaciones computacionales que permiten adquirir, manipular, administrar, modelar y visualizar información georeferenciada para resolver problemas de tipo social, ambiental, climatológico, hidrológico, de planificación, urbanismo, administración o económico, entre otros, con el objetivo de apoyar a la toma de decisiones. La importancia de los SIG radica en su capacidad de mantener y usar datos con localizaciones exactas en la superficie terrestre, lo cual tiene múltiples aplicaciones.

Los SIG pueden ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad de forma significativa, al presentar alternativas para solventar problemas de accesibilidad que existen en el medio físico, como encontrar rutas accesibles y diseñar mapas temáticos de estas rutas. Los SIG se pueden utilizar para localizar restaurantes, centros comerciales, hoteles, museos, entre otros, que cumplan con los niveles de accesibilidad requeridos por las personas con discapacidad. Por ejemplo, a raíz de la organización de los Juegos Olímpicos de Verano 2012, en Londres se desarrolló un sitio web para localizar servicios higiénicos accesibles (London Visitor, 2012). El metro de Londres también ofrece un sitio web para planear un viaje accesible, donde el usuario indica si prefiere usar escaleras normales, escaleras mecánicas, o rampas. Con esta herramienta, una persona ciega o una persona que se desplaza en silla de ruedas, sea permanente o temporal, puede encontrar la ruta más accesible (Transport for London, 2011). Por último, Sidney también ofrece un sitio web que permite encontrar la ruta más accesible entre dos puntos del sistema de transporte por ferrocarril (Transport Sydney Trains, 2010). Sin embargo, además de ofrecer este tipo de información, para que estos servicios sean realmente útiles, la información se tiene que ofrecer de una forma accesible a través de la web.

2.3 Curso en Línea Masivos y Abiertos

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOCs) son cursos en los que no se exige ningún requisito y que están preparados para aceptar a miles de personas participando de forma simultánea. La falta de requisitos, junto con el carácter de masivo, origina que estos cursos presenten algunas diferencias en su funcionamiento respecto a los cursos en línea tradicionales. Sin embargo, en cuanto a su contenido, los MOOCs no difieren mayormente de sus predecesores pues usan la web para presentar un sílabo, un calendario, recursos de aprendizaje (vídeos), actividades, proyectos, pruebas (preguntas de selección múltiple) y foros de discusión. Los MOOCs posibilitan la existencia de comunidades globales de aprendizaje alrededor de un campo común de estudio ofertado por universidades de prestigio internacional. Para cumplir por completo con su naturaleza abierta, los MOOCs deben incorporar requerimientos de accesibilidad para personas con diversas discapacidades.

2.4 Requerimientos de Accesibilidad en Geo-MOOCs

Actualmente no hay muchos Geo-MOOCs, quizás por la dificultad que plantea su desarrollo. Un ejemplo es el curso “Maps and the Geospatial Revolution”, desarrollado por la Universidad de Pensilvania y ofrecido en Coursera. Este curso inició en julio de 2013 con 30,000 participantes, lo que demuestra que existe gran interés por los Geo-MOOCs. En esta investigación, se ha tomado este curso como ejemplo de Geo-MOOC para analizar problemas de accesibilidad web. Los resultados obtenidos se han utilizado para identificar los requerimientos de accesibilidad para Geo-MOOCs que se exponen a continuación, agrupados por tipo de discapacidad. La Figura 1 muestra un segmento de la Lección 5 “Layout and Symbolization” donde se puede observar que el mapa de vegetación presenta dificultades para ser interpretado por usuarios con daltonismo, debido a que los tipos de vegetación están representados únicamente mediante colores. Una posible solución a este problema de accesibilidad consiste en incorporar códigos numéricos para cada tipo de vegetación.

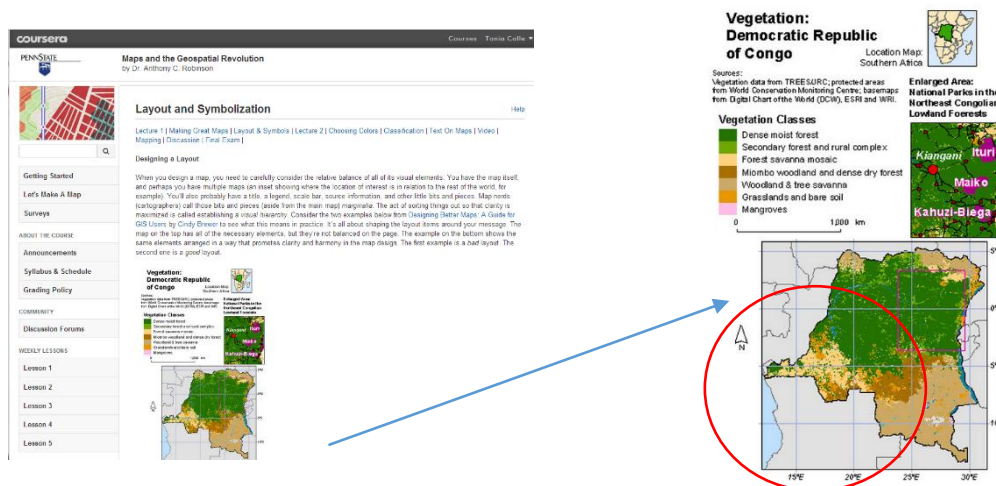


Figura 1. Ejemplo de requerimiento de accesibilidad en GeoMOOC “Maps and the Geospatial Revolution”¹

2.4.1 Requerimientos para Discapacidades Visuales

Los estudiantes e instructores con discapacidades visuales no pueden acceder apropiadamente a información gráfica ni utilizar el ratón. Por tanto deben recibir la información del Geo-MOOC por medios auditivos (Christensen, 2001; Prougestaporn, 2010). Un claro ejemplo que se puede incorporar en los Geo-MOOCs es el uso de pantallas táctiles, las cuales tienen un sistema acústico para hacer accesibles las aplicaciones a estudiantes ciegos. Estas pantallas tienen un software que emite una serie de sonidos pregrabados cuando los usuarios pasan los dedos, lo que les permite identificar y acceder a distintos contenidos como si estuvieran utilizando un ratón (Accesibilidad en la Web, 2007). También existen aplicaciones potenciales para no videntes, por ejemplo, se propone la implementación de una interfaz auditiva en un sistema de información geográfica para presentar mapas sonoros (Wooseob Jeong, 2008).

2.4.2 Requerimientos para Discapacidades Motoras y del Habla

Los estudiantes e instructores con discapacidades motoras y del habla tienen dificultades para controlar el ratón y el teclado, así como para comunicarse verbalmente. Por tanto, les toma más tiempo interactuar en un Geo-MOOC (Sun, 2009). Ejemplos de alternativas para este tipo de usuarios incluyen la distribución espacial apropiada de los elementos de la interfaz, el uso de tecnologías de soporte tales como navegador comandado por voz, teclado y ratón alternativo, traductor de texto a voz (Burgstahler, 2002). Adicionalmente, se debe considerar que estos usuarios requieren tiempo extra para manejar la información presentada en mapas.

¹ https://class.coursera.org/maps-001/wiki/view?page=layout_symbols

2.4.3 Requerimientos para Discapacidades Cognitivas y Psicosociales

Los estudiantes o instructores con discapacidades cognitivas y psicosociales tienen dificultades para entender el significado de la información, así como para generar información y relacionarse con sus compañeros. En un Geo-MOOC, los estudiantes necesitan procesar información relativa no solamente el tema del curso sino también al contexto. Adicionalmente, estudiantes de lenguas maternas distintas a la del curso experimentan estrés relacionado con la carga de trabajo y la visibilidad de sus respuestas escritas (Sengupta, 2001; Pouncey, 2010).

Para este tipo de usuarios, en los Geo-MOOCs se debería implementar contenidos con párrafos cortos, simples, claros, enfocados en una sola idea; correcta ortografía y gramática en los textos; estructura y mecanismos de navegación consistentes en cuanto a estilo, localización y función en páginas y mapas. Adicionalmente, es conveniente seleccionar contenidos, ejemplos y actividades de aprendizaje que no resulten extraños u ofensivos a estudiantes con diversos orígenes culturales y lenguas maternas.

3. PAUTAS DE ACCESIBILIDAD A CONSIDERAR EN GEO-MOOCs

Con el fin de ayudar a desarrollar sitios web accesibles, diferentes organismos y expertos han elaborado guías para el desarrollo de sitios web. Unas de las más reconocidas son las Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web 1.0 (WCAG 1.0) de 1998 y la versión posterior 2.0 (WCAG 2.0) de 2008, que forman parte de la Iniciativa de la Accesibilidad Web (WAI) del Consorcio Word Wide Web (W3C). La Organización Internacional de Normalización (ISO) reconoció a WCAG 2.0 como estándar internacional ISO / IEC 40500:2012. A continuación se presentan pautas basadas en WCAG que se pueden incorporar en los Geo-MOOC's.

3.1 Pautas para Imágenes

Las imágenes en los Geo-MOOCs son importantes porque benefician a personas analfabetas, con dificultades en la lectura o no videntes, por lo cual se recomienda que se incorporen textos alternativos al contenido visual, lo que también beneficia a usuarios que prefieren anular la descarga de imágenes porque la velocidad de acceso a Internet es limitada.

Un ejemplo con alto grado de accesibilidad es la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-España². Como se puede observar en la Figura 2, una imagen que muestra el estado de los embalses de una cuenca (volumen de agua almacenada). Dado que esta imagen no es accesible, se ofrece un enlace a la versión en modo texto. En el momento de acceder a este enlace, nos dirige a una página donde se presenta la misma información en formato texto, como se puede apreciar en la Figura 3.

² <http://www.chsegura.es/chs/index.html>

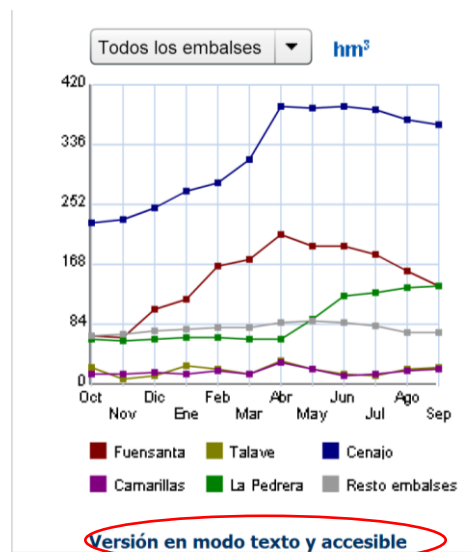


Figura 2. Ejemplo de imagen accesible de página web de la Confederación Hidrográfica del Segura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente –España²

ESTADO DE EMBALSES VERSIÓN EN MODO TEXTO Y ACCESIBLE (29/09/2013)

A continuación se ofrece una versión accesible de los datos de volumen almacenado en los principales embalses de la cuenca. Esta información corresponde con la que se incluye en el **Parte Diario** que se publica en la web todos los días.

Este documento incluye los datos más significativos de la gestión de recursos en la cuenca a fecha 29/09/2013 que se cierran a las 8:00 AM del día siguiente.

EMBALSES	Capacidad (hm³)	Volumen almacenado (hm³)	%	
Fuensanta	210	132	63	
Talave	35	31	88	
Cenajo	437	350	80	
Camarillas	36	31	87	
La Pedrera	246	150	61	
Resto emb.	177	66	37	
Total cuenca	1141	760	67	
Tot.año ant.		464	41	

Figura 3. Ejemplo de tabla accesible de la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente –España²

3.2 Pautas para Tablas

Las tablas sólo se deben utilizar para resaltar información que contenga datos. El uso de tablas con otros fines crea dificultades para los usuarios que usan lectores de pantalla. Como lo muestra la Figura 3, las tablas son específicamente tabulares y no deben tener otro contenido. Esto facilita la lectura a las personas con discapacidad visual. Las tablas tienen que estar correctamente etiquetadas. Por ejemplo, la Figura 4 muestra el código HTML correspondiente a la tabla de la Figura 3. Este código presenta las siguientes características que mejoran su accesibilidad:

- El atributo *summary*, que permite definir un resumen de la tabla.
- La etiqueta *thead* que permiten definir unas filas de la tabla que se corresponden con la cabecera.
- La etiqueta *th*, que permite definir una celda de encabezado de fila o columna.

```

<table id="n0" summary="Estado de Embalses 26/09/2013" title="Estado de Embalses 26/09/2013"
class="tablaembalsesHomer" border="1">
  <thead>
    <tr>
      <th class="leftAlign" id="t1">
        EMBALSES
      </th>
      <th id="t2">
        Capacidad (hm³)
      </th>
      <th id="t3">
        Volumen almacenado (hm³)
      </th>
      <th id="t4">
        %
      </th>
      <th>
        
      </th>
    </tr>
  </thead>

```

Figura 4. Segmento de etiquetado de tabla de la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente –España¹

3.3 Pautas para Teclado

El usuario puede interactuar con la aplicación de usuario o el documento con un dispositivo de entrada (o salida) preferido: ratón, teclado, voz. La Figura 5 muestra las combinaciones de teclado que reemplazan el uso del ratón. Adicionalmente, en esta página se informa sobre las características de accesibilidad implementadas en este sitio web.

Para facilitar el uso de este portal por parte de personas con problemas para utilizar el ratón se dispone de teclas de acciones determinadas de la página:

- <Alt + 0> : Establece el foco en la zona "Inicio" del menú principal.
- <Alt + 1> : Establece el foco en la zona "Sobre la CHS" del menú principal.
- <Alt + 2> : Establece el foco en la zona "Información" del menú principal.
- <Alt + 3> : Establece el foco en la zona "Planificación" del menú principal.
- <Alt + 4> : Establece el foco en la zona "Servicios" del menú principal.
- <Alt + Q> : Establece el foco en el buscador.

Si usted dispone de un navegador de la familia Mozilla, anteponga la tecla <MAYÚSCULAS> a las combinaciones de teclas.

Los movimientos por la página se realizan con el tabulador y se confirman con la tecla <INTRO>.

Figura 5. Combinaciones de teclado de la página web de la Confederación Hidrográfica del Segura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente –España¹

3.4 Pautas para Colores

Los textos y gráficos deben comprenderse sin necesidad de interpretar los colores. El cumplimiento de esta pauta beneficia a personas con dificultades para distinguir colores y a usuarios que utilizan pantallas monocromáticas. Una alternativa para los Geo-MOOCs puede ser que al representar los mapas se use escala de grises. En la Figura 6 se presenta un ejemplo sencillo de la economía mundial en un mapa. Este mapa presenta la economía a nivel mundial en escala de grises, donde el color más claro representa el nivel de economías más alto y el color más oscuro representa en nivel de economía más bajo. Además cuenta con un código numérico del 1 al 7, donde el 1 es el grado más alto y el 7 el más bajo de economía. Con estas características, el mapa puede ser interpretado fácilmente inclusive por usuarios con problemas de visión, lo que mejora el nivel de accesibilidad.

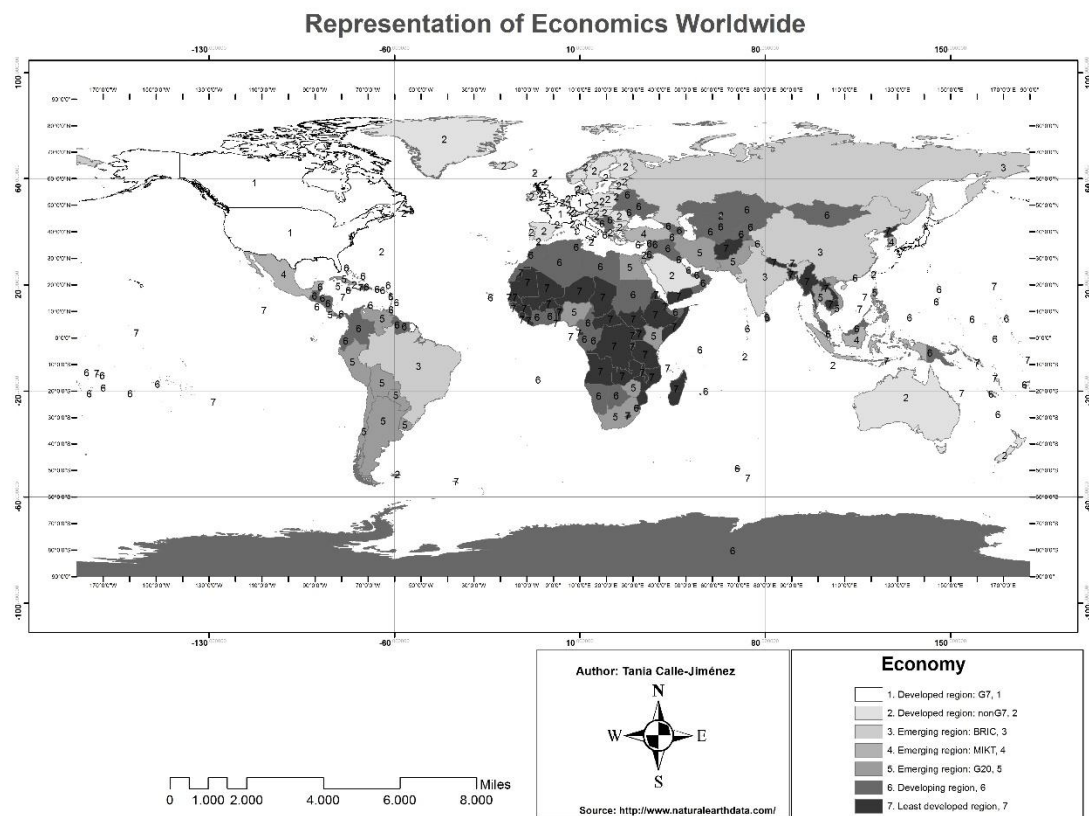


Figura 6. Ejemplo de mapa en colores y en escala de grises correcto.

4. CONCLUSIONES

- Los SIG son complejos de manipular por naturaleza y más aún cuando no se encuentran desarrollados en base a pautas de accesibilidad, esto hace que no se tomen en cuenta a los usuarios discapacitados.
- Los SIG web deben difundirse masivamente a través de Geo-MOOCs que contemplen pautas de accesibilidad, utilizando de preferencia plataformas libres y tecnologías asistidas como apoyo a diversos tipos de discapacidades.
- Las políticas de accesibilidad web tanto gubernamentales, institucionales como empresariales, generalmente no se encuentran pensadas tomando en cuenta a usuarios con discapacidades, a pesar de que en algunos países hay obligación legal de hacerlo.
- Existen requerimientos conflictivos entre tipos de discapacidades, por lo que se requiere profundizar en los requerimientos de accesibilidad y proveer mecanismos para el uso de tecnologías asistidas.
- La meta de un Geo-MOOC es ampliar la cultura de pensamiento espacial y el uso de información geográfica, habilitando tecnologías web geoespaciales para uso masivo.
- Hace falta extender las pautas de accesibilidad para sitios web que presentan información geográfica.
- A futuro, se requiere profundizar los requerimientos para cada tipo de discapacidades y proponer mecanismos para solventar los retos asociados a la implantación de dichos requerimientos en los Geo-MOOCs.

REFERENCIAS

- Accesibilidad Web, 2007. Pantallas táctiles para ciegos. Disponible en: <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2007/03/pantallas-tactiles-para-ciegos.html>.
- Accesibilidad Web, 2011. Nuevo dispositivo para ver con las manos. Disponible en: <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2011/08/nuevo-dispositivo-para-ver-con-las.html>.
- Accesibilidad Web, 2013. Interfaz táctil para sordociegos. Disponible en: <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2013/02/interfaz-tactil-para-sordociegos.html>.
- ADA, 2013. Information and Technical Assistance on the Americans with Disabilities Act. Disponible en: <http://www.ada.gov/>.
- Bryan, A., 2004. Going Nomadic: Mobile Learning in Higher Education. *Educause Review*, Vol. 39, No. 5, pp. 28–35.
- Burgstahler S., 2002. Real connections: Making distance learning accessible to everyone. Disponible en: <https://www3.cac.washington.edu/doit/Brochures/PDF/distance.learn.pdf>.
- Carter, J. et al, 2001. Web accessibility for people with disabilities: an introduction for Web developers. *IEEE Transactions on Professional Communication*, Vol.44, No.4, pp.225-233.
- Christensen S., 2001. How We Work to Make the Web SPEAK. *Computers in Libraries*, Vol. 21, No.9, pp.30-34
- CHS, 2008. Confederación Hidrográfica del Segura-España. Disponible en: <http://www.chsegura.es/chs/index.html>.
- De Waard, I., 2011. MobiMooc: using a mobile MOOC to increased educational quality for a diversity of learners through dialogue and ubiquity. Disponible en: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ICT/pdf/de_Waard.pdf.
- Drigas, A. et al, 2005. An e-learning management system for the deaf people. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, Vol.1, No. 2, pp.20-24.
- Farrelly, G., 2011. Practitioner barriers to diffusion and implementation of web accessibility. *Technology and Disability*, Vol. 23, No. 4, pp. 223-232.
- Frank, J., 2008. Web accessibility for the blind: Corporate social responsibility or litigation avoidance?. *Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, USA, pp. 284-284.
- Liyanagunawardena, T., et al, 2013. MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 14, No. 3, pp.202-227.
- London Visitor, 2012. *Find an Accessible Toilet in London*. Disponible en: <http://www.visitlondon.com/traveller-information/essential-information/accessible-london/accessible-loos-in-london>
- Pouncey, I., 2010. *Web accessibility for cognitive disabilities and learning difficulties*. Disponible en: <http://dev.opera.com/articles/view/cognitive-disability-learning-difficulty/>.
- Prougestaporn, P., 2010. Development of a web accessibility model for visually-impaired students on Elearning websites. *International Conference on Educational and Network Technology ICENT*, China, pp. 20-24.
- Sengupta, S., 2001. Exchanging ideas with peers in network-based classrooms: An aid or a pain. *Language Learning & Technology*, Vol. 5, No.1, pp.103-134.
- Sun, Z. et al, 2009. On Accessibility of Concept, Principle and Model of Educational Web Sites Design. *International Conference on New Trends in Information and Service Science NISS'09*, China, pp. 730-733.
- Transport Sydney Trains, 2010. *Accessible Service*. Disponible en: http://www.sydneytrains.info/travelling_with/accessible_services/
- W3C, 2005. *Introducción a la accesibilidad Web*. Disponible en: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>.
- W3C, 2008. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- Word Health Organization, 2013. *Word Report on Disability*. Disponible en: http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/index.html.
- Wooseob, J., 2008. Spatial perception of blind people by auditory maps on a tablet PC. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 44, Nro.1, pp 1–8.