

MULTICIENCIAS, Vol. 13, N° 4, 2013 (404 - 412)
ISSN 1317-2255 / Dep. legal pp. 200002FA828

Difusión de accesibilidad de sitios municipales. Caso estudio en dos provincias del noreste argentino

Agustina Fernández, Juan Acevedo, Sonia I. Mariño, María V. Godoy
y Pedro L. Alfonso

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

laagus81@hotmail.com; juancy252@hotmail.com; simarinio@yahoo.com;
mvgodoy@exa.unne.edu.ar; plalfonso@hotmail.com

Resumen

La República Argentina dispone de una Ley de Accesibilidad, desde el año 2010. Esta normativa intenta favorecer aspectos comunicacionales mediados a través de los sistemas web. En este trabajo se expone una experiencia de evaluación de accesibilidad de sitios web municipales, pertenecientes a dos provincias del Nordeste Argentino.

Palabras clave: accesibilidad web, WAI, sitios web municipales, Argentina.

Dissemination of Accessibility to Municipal Websites in Two Provinces of Northeastern Argentina. A Case Study

Abstract

Argentina has had the Accessibility Law (Law No. 26.653) since 2010, legislation intended to improve communication aspects mediated through web systems. This paper describes a case study, an experience of assessing the accessibility of municipal websites in two provinces of Northeastern Argentina.

Keywords: web accessibility, WAI, municipal websites, Argentina.

1. Introducción

En el contexto de la sociedad del conocimiento, emergen continuamente nuevas tecnologías orientadas a atender los requerimientos de distintos campos del quehacer humano (educación, economía, cultura, ciencia, artes). Se coincide con Barchini *et al.* (2007:2) quienes sostienen “la Informática, por su génesis y por sus características intrínsecas, es una disciplina científico-tecnológica y, en su interacción con otras disciplinas, es bio-psico-socio-tecnocultural”.

El alcance de los sistemas de información, el contexto socio-cultural y los conceptos referidos a la accesibilidad (GBAW) son consideraciones tan importantes como las tecnologías elegidas para realizar la puesta en funcionamiento.

Barchini *et al.* (2007), abordan el estudio de objetos, fenómenos, teorías y métodos y aplicaciones prácticas en el campo de la Informática y sus subdisciplinas. Este trabajo se centra en uno de los métodos y aplicaciones prácticas derivadas de experiencias de evaluación de la accesibilidad en sitios web municipales. Por lo expuesto, se señalan en **negrita** los conceptos incorporados:

- Métodos y aplicaciones prácticas: métodos formales, simulación, métodos cuantitativos, métodos cualitativos (Barchini *et al.*, 2007), metodologías para el desarrollo del software, modelo del espiral y sistemas de información (Mariño *et al.*, 2010), **métodos de evaluación de software, en este trabajo, accesibilidad de sistemas web.**

Las metodologías de la Ingeniería del Software según Pressman (2010), y las orientadas al desarrollo en la Web, presentan diferencias en aspectos que hacen al diseño, desarrollo y mantenimiento. Las segundas incluyen características propias en lo relacionado a contenido, diseño gráfico, funcionalidades y modelos de navegación establecidos tal como lo expresan Aular y Talabera Pereira (2007).

En este sentido un tema que cobró relevancia fue diseñar sistemas Web dirigidos a todos los ciudadanos digitales. La sanción de normativas que regulan la accesibilidad a nivel mundial se vió favorecida por leyes en distintos países como EE. UU., Portugal, España, Brasil, Chile, Perú, entre otros, que tienen una normativa sobre esta temática. De esta manera Argentina se suma a éstos países, a través de la Ley N° 26.653 de Accesibilidad de la Información, promulgada en el año 2010, haciéndose efectiva a partir del 2012.

Otras iniciativas nacionales vinculadas al tratamiento de la accesibilidad Web, se mencionan en Díaz *et al.* (2011) y Mariño *et al.* (2012).

La W3C (Consortio World Wide Web), a través de la Iniciativa para la Accesibilidad a la Web (WAI o Web Accessibility Initiative), tiene por objetivo definir las pautas que faciliten el acceso de las personas con discapacidad, a los contenidos web. A través de herramientas informáticas se evalúa y repara la accesibilidad y por consiguiente el diseño comunicacional de los mencionados entornos.

A partir de la difusión de estas pautas se evaluaron sitios web de acuerdo a la visión de diferentes autores.

Según Segovia (2008), para determinar el nivel de la accesibilidad de un sitio web se debe probar o revisar. Siguiendo a este autor, a continuación se enumeran los procedimientos evaluados, considerando los aspectos relacionados con navegar la página o sitio: i) utilizar distintos navegadores, diversos sistemas operativos (incluyendo navegadores visuales, parlantes, textuales, WebTV, teléfonos celulares, PDA's, entre otros) y diferentes hardware; ii) revisar el uso del color; iii) navegar con las imágenes deshabilitadas, es decir determinar si proporciona texto alternativo para elementos no textuales (imágenes, elementos incrustados, animaciones, videos); iv) navegar con el sonido desconectado, Javascript deshabilitado y los applets de Java deshabilitado; v) sólo con el teclado, sin el mouse y vi) revisar el código verificando su validez.

Para González Flórez (2006), el grado de accesibilidad alcanzado por un sitio Web se puede obtener mediante la aplicación de los siguientes procedimientos de análisis: i) con el navegador “modo texto”; ii) con navegadores gráficos habituales y lector de pantalla; iii) con el navegador Mozilla Firefox y su extensión Web Developer Extensión; iv) del código fuente.

El trabajo presentado forma parte de una investigación centrada en el estudio de la accesibilidad de dos sitios web municipales de dos provincias del Nordeste Argentino (NEA). Se integraron en este trabajo las propuestas de Segovia (2008) y González Flórez (2006). Así mismo con miras a difundir la temática de relevancia actual en esta sociedad donde priman los medios digitales de comunicación, se elaboró un sitio Web conteniendo referencias a la temática abordada y los resultados logrados con la experimentación.

2. Metodología

2.1. Metodología aplicada en la evaluación de la accesibilidad

A continuación se expone la metodología aplicada a la evaluación de accesibilidad de los sitios web seleccionados:

- **Etapa 1.** Relevamiento de proyectos similares desarrollados para otras zonas del país.
- **Etapa 2.** Revisión y selección de un sitio Web municipal respectivamente de la Provincia de Provincia 2 y de Provincia 1, de la Argentina. Por razones de privacidad no se especifican los nombres y direcciones electrónicas de los sitios analizados.
- **Etapa 3.** Aplicación de procedimientos definidos en trabajos previos.
 - Se atendieron los planteados por Segovia (2008). Estudiados y evaluados éstos, se confeccionó una tabla registrando la mayoría de los ítems mencionados. Asimismo, se distinguieron hardware y navegadores utilizados. El equipamiento utilizado fue: i) Notebook Lenovo (Procesador Pentium dual-core 2.20 GHz, 2 GB Ram); ii) Notebook Hewlett-Packard HPdv6000 (Procesador Pentium dual-core 1.60 GHz, 1 GB Ram); iii) Black Berry 9300 (4.6.0)
 - Se seleccionaron y aplicaron las herramientas propuestas en Segovia (2008) y González Flórez (2006) disponibles en la Web: i) WebIE; ii) Mozilla Firefox, Internet Explorer y Opera; iii) NVDA (lector de páginas); iv) Web Developer Extensión 1.8 (extensión de Mozilla Firefox).
- **Etapa 4.** Sistematización y procesamiento de los datos.
- **Etapa 5.** Análisis de los resultados y elaboración de conclusiones y recomendaciones.

2.2. Metodología aplicada en la generación de un sistema para difundir la accesibilidad

En la generación del sistema Web descrito en este trabajo, se atendieron los aspectos citados en Pressman (2010), Mariño y Godoy (2009) incorporándose conceptos de las normas WAI (GBAW) en Nivel A, para verificar empíricamente su accesibilidad utilizando el validador automático TAW.

Etapa 1. Análisis del sistema:

- Análisis de factibilidad. Se elicitaban los requerimientos (Sommerville y Sawyer, 2005), funcionales y no funcionales del sistema, se especificaron las limitaciones tecnológicas. Se definió el producto software y se determinó su factibilidad en el ciclo de vida desde la perspectiva de la relación costo-beneficio. Asimismo, se identificaron las ventajas y desventajas respecto de otros productos y las recomendaciones de las normas WAI en Nivel 1 (Prioridad A), siguiendo lo especificado en (GBAW).
- Especificación de requisitos del prototipo. Se detallaron las funciones requeridas, las interfaces según Olsen (1998) y el rendimiento para el prototipo por Lores (2001). Se consideraron incrementos en porcentajes de la funcionalidad total del sistema.
- Definición de seguridad en el acceso a la información. Se establecieron medidas para prevenir problemas externos como internos que puedan influir en el desempeño normal de la implementación.
- Selección de herramientas. Existen distintos lenguajes de programación para la gestión de información que permiten desarrollar sitios Web dinámicos e igualmente accesibles. Se empleó como lenguajes de programación: PHP (Hypertext Preprocessor), HTML, CSS.

Etapa 2. Diseño del sistema:

- Diseño de interfaces. La tendencia actual se orienta a diseñar interfaces centradas en los usuarios (Shneiderman, 1998; y Shneiderman y Plaisant, 2006). Se aplicaron ajustes conceptuales sobre Prioridad 1 (Nivel A) de W3C.
- Diseño del prototipo. Se coincide con Navarro y Fonseca (2009) en que “para conseguir que la información de interés de los diversos usuarios se adapte a los mismos, es imprescindible usar o definir los parámetros de desarrollo tanto de espacios reales como virtuales: planos de situación adaptados, localización de espacios relevantes, diagramas de contenidos, iconografía clara, leyendas comprensibles, formas, colores, contraste, entre otros...”. Consistió en ejecutar el plan del prototipo, fijadas las restricciones con el usuario, se debió mostrar en funcionamiento, aunque sean al menos algunas funcionalidades restringidas. Se concretó el análisis del sistema, los módulos a implementar y las funciones a usar.

Etapa 3. Desarrollo del sistema:

- Recopilación y digitalización de contenidos. El contenido determina la potencia del sitio, la facilidad de acceso al mismo y a las opciones relevantes. Siguiendo lo expuesto por Sierra (2004), se recopilaron los trabajos previamente elaborados por el equipo y otros de interés para la temática abordada en el sitio.
- Desarrollo del prototipo. Se codificaron las funcionalidades atendiendo a los conceptos de accesibilidad que proponen las normas WAI (GBAW). Se desarrollaron las plantillas (CSS).
- Validaciones del prototipo. Se ejecutaron pruebas de eficiencia y robustez del código. Se realizaron sesiones con usuarios dedicados a esta tarea. Para verificar el cumplimiento de las pautas de Accesibilidad

Prioridad 1 (Nivel A) definidas por la W3C (GBAW) se utilizó el validador automático TAW.

- Refinamiento iterativo. Consistió en volver a la etapa de “Especificación de requisitos del prototipo” a fin de aumentar la funcionalidad del mismo o continuar, cuando se logra el objetivo y alcances esperados por los usuarios. En este trabajo se realizaron alrededor de diez iteraciones para corresponder a las normas.
- Desarrollo final. Se ajustaron las restricciones o condiciones finales e integraron los últimos módulos.
- Documentación. Se elaboraron documentaciones de soporte al análisis, al diseño y a la implementación de la solución de software propuesta.

Etapa 4. Puesta en funcionamiento o implementación:

La implementación de todo proceso de desarrollo de producto informático proporciona información de retroalimentación. Las distintas versiones, constituyen un medio para obtener datos para refinar el sistema, de modo que al final del proyecto, el resultado cubra los requerimientos.

- Instalación del sistema. Se contrató un servidor para su alojamiento.
- Actualización y mantenimiento. Se realizan en función a nuevos requerimientos o cambios en la administración de la información o también por fallas detectadas por el uso del sistema.
- Resguardo y mantenimiento de la información. Se exportan regularmente los datos almacenados y los códigos desarrollados para asegurar el mantenimiento y resguardo de la información de la organización.
- Capacitación. Se planificaron instancias de capacitación ad-hoc orientadas a los potenciales usuarios

para propiciar el empleo de la accesibilidad en el desarrollo de sitios Web.

- Difusión y transferencia de productos y servicios. Los productos desarrollados y probados son objeto de acciones de transferencia hacia la comunidad, mediante encuestas, mailing y disertaciones.

3. Resultados

3.1. Evaluación de la accesibilidad

Las Tablas 1 a 5 presentan los resultados obtenidos con la implementación de los procedimientos definidos por Segovia (2008) para el sitio seleccionado de cada una de las provincias del Nordeste Argentino (NEA). La Tabla 4 ilustra los resultados al utilizar otro equipo de computación, mientras que la Tabla 5 los obtenidos empleando un celular.

Se evaluaron dos sitios empleando diversos navegadores. Éstos se encuentran en la columna 1, indicando: (1) Es posible la navegación con las imágenes desactivadas; (2) Es posible la navegación con Javascript desactivado; (3) Es posible la navegación con Java desactivado; (4) Proporciona texto alternativo para los elementos no textuales (imágenes, elementos incrustados, animaciones, videos); (5) Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse; (6) Es posible la navegación con el sonido desactivado. En las restantes columnas se exponen los resultados obtenidos en cada uno de los sitios utilizando los navegadores indicados en las respectivas tablas.

En todos los casos, se utilizaron diferentes navegadores. En las tablas, los procedimientos evaluados pueden asumir los valores: SI, No, N/A (No Aplicable).

Tabla 1. Evaluación de los sitios. Navegador Mozilla Firefox.

Equipo	Notebook Lenovo					
Sistema Operativo	Windows 7 Starter					
Navegador	Mozilla Firefox 5.0			Mozilla Firefox 6.0.2		
Provincia de origen del sitio analizado	Sitio Provincia 1			Sitio Provincia 2		
Procedimientos evaluados	Sí	No	N/A	Sí	No	N/A
(1)Es posible la navegación con las imágenes desactivadas.		X			X	
(2)Es posible la navegación con Javascript desactivado.	X				X	
(3)Es posible la navegación con Java desactivado.	X				X	
(4)Proporciona texto alternativo para elementos no textuales.		X			X	
(5)Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse.	X			X		
(6)Es posible la navegación con el sonido desconectado.			X			X

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Evaluación de los sitios. Navegador Internet Explorer 8.

Equipo	Notebook Lenovo					
Sistema Operativo	Windows 7 Starter					
Navegador	Internet Explorer 8					
Nombre del sitio	Sitio Provincia 1			Sitio Provincia 2		
Procedimientos evaluados	Sí	No	N/A	Sí	No	N/A
(1)Es posible la navegación con las imágenes desactivadas.		X			X	
(2)Es posible la navegación con Javascript desactivado.		X		X		
(3)Es posible la navegación con Java desactivado.		X		X		
(4)Proporciona texto alternativo para elementos no textuales.		X(sólo imágenes)				X
(5)Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse.	X			X		
(6)Es posible la navegación con el sonido desconectado.			X			X

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Evaluación de los sitios. Navegador: Opera v. 10.51.

Equipo	Notebook Lenovo					
Sistema Operativo	Windows 7 Starter					
Navegador	Opera V10.51					
Nombre del sitio	Sitio Provincia 1			Sitio Provincia 2		
Procedimientos evaluados	Sí	No	N/A	Sí	No	N/A
(1)Es posible la navegación con las imágenes desactivadas.		X			X	
(2)Es posible la navegación con Javascript desactivado.		X		X		
(3)Es posible la navegación con Java desactivado.		X		X		
(4)Proporciona texto alternativo para elementos no textuales.		X			X	
(5)Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse.	X			X		
(6)Es posible la navegación con el sonido desconectado.			X			X

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Evaluación de los sitios en un equipo diferente.

Equipo	Notebook Hewlett-Packard HPdv6000					
Sistema Operativo	Windows Vista					
Navegador	Internet Explorer 8			Mozilla Firefox 6.0.2		
Nombre del sitio	Sitio Provincia 1			Sitio Provincia 2		
Procedimientos evaluados	Sí	No	N/A	Sí	No	N/A
(1)Es posible la navegación con las imágenes desactivadas.		X			X	
(2)Es posible la navegación con Javascript desactivado.		X		X		
(3)Es posible la navegación con Java desactivado.		X		X		
(4)Proporciona texto alternativo para elementos no textuales.		X			X	
(5)Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse.	X			X		
(6)Es posible la navegación con el sonido desconectado.			X			X

Fuente: elaboración propia.

3.2. Análisis con el navegador “modo texto”

Se utilizaron herramientas como WebbIE, con el fin de navegar por los sitios usando la interfaz sólo texto. Previamente, se visualizó el sitio en un navegador gráfico, Mozilla Firefox, para verificar su estructura, contenido y comprensión del mismo. En los dos navegadores “modo texto” se observaron criterios muy similares, que se exponen agrupados en la Tabla 6.

3.3. Análisis del código fuente

Se verificaron una serie de puntos fundamentales en el código de los sitios, los que son detallados para cada uno de ellos.

Sitio de Provincia 1

- Document Type Declaration: Existe declaración de DTD en el sitio.
- Namespace: Hay declaración de namespace.
- Atributos de idioma. Está declarado el idioma en la página.
- Revisión gramatical.
 - Utiliza tablas utilizadas para controlar la presentación.

- No se utilizan contenidos equivalentes para el contenido dinámico.
- El código HTML contiene muchos errores y posee elementos obsoletos del lenguaje y tecnologías que no pertenecen a la W3C.
- Estructuras lógicas y contenidos del documento:
 - Se utilizan tablas para controlar la presentación.
 - Hay elementos sin definir.
 - No tiene créditos.

Sitio de Provincia 2

- Document Type Declaration: Existe declaración de DTD en el sitio.
- Namespace: No hay declaración de namespace.
- Atributos de idioma. No está declarado el idioma de la página.
- Revisión gramatical.
 - Utiliza tablas para controlar la presentación.
 - No se utilizan contenidos equivalentes para el contenido dinámico.
 - El código HTML contiene errores.
 - Presenta una estructura híbrida.

Tabla 5. Evaluación de los sitios, utilizando un equipo celular.

Equipo	SmartPhone Black Berry 9300					
Sistema Operativo	Propietario Black Berry			Propietario		
Navegador	Información no disponible					
Nombre del sitio	Sitio Provincia 1			Sitio Provincia 2		
Procedimientos evaluados	Sí	No	N/A	Sí	No	N/A
(1)Es posible la navegación con las imágenes desactivadas.		X			X	
(2)Es posible la navegación con Javascript desactivado.		X			X	
(3)Es posible la navegación con Java desactivado.		X			X	
(4)Proporciona texto alternativo para elementos no textuales.		X			X	
(5)Es posible la navegación con el teclado solamente sin el Mouse.		X			X	
(6)Es posible la navegación con el sonido desconectado.			X			X

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Evaluación de sitios mediante el navegador “WebIE”.

Criterios observados	Sitio Provincia 1	Sitio Provincia 2
Los gráficos contienen alguna descripción.	No	No
Los enlaces contienen alguna descripción.	Sí	Sí
Se observa otro contenido multimedia de manera descriptiva.	No	No
La mayoría de las opciones que presenta el sitio en un navegador gráfico están disponibles.	Sí	Sí
Presenta una estructura correcta.	Sí	Sí
El sitio es de sencilla comprensión.	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

- Estructuras lógicas y contenidos del documento:
 - Utiliza tablas para controlar la presentación.
 - Hay elementos sin definir.
 - Faltan los créditos.

Se observaron errores de código HTML. El uso de elementos u atributos obsoletos, determina en la mayoría de los casos, que no se encuentra declarado el idioma principal, esto es importante cuando se accede a través de un lector de páginas. Otro error común es el uso de tablas para controlar la presentación. El texto y los contenidos multimediales se disponen en las celdas de una tabla y al desactivarlas éste se dispersa.

3.4. Análisis con navegador Mozilla Firefox y su extensión Web Developer Extensión

En base a González Flórez (2006) se evaluaron algunos criterios que ofrece esta herramienta para comprobar la accesibilidad de los sitios. Los resultados se presentan a continuación:

Sitio de Provincia 1

- Activación\Desactivación de imágenes. Si se desactivan no existen alternativas que describan las imágenes es así que quedan inutilizables.
- Activación\Desactivación de marcos y hojas de estilos “CSS”. Si se desactivan se presentan problemas que impiden navegar libremente el sitio.
- Activación\Desactivación de scripts y plugins (Flash). Hay funciones que no están presentes cuando se los desactivan.
- Aumento\ Disminución del tamaño de la letra. Al cambiar el tamaño de la fuente parte del contenido queda deshabilitado.

Sitio de Provincia 2

- Activación\Desactivación de imágenes. Si se desactivan no existen alternativas que describan las imágenes es así que quedan inutilizables
- Activación\Desactivación de marcos y hojas de estilos “CSS”. Se presentan cambios pero no impiden la navegación del sitio.
- Activación\Desactivación de scripts y plugins (Flash). Hay funciones no visibles o presentes cuando se los desactivan.
- Aumento\ Disminución del tamaño de la letra. Si bien gran parte del sitio se encuentra controlado por CSS, hay otra parte que se puede cambiar el tamaño de la fuente.

3.5. Análisis de conexiones

Finalmente, se testearon los sitios elegidos, accediendo desde equipos con diferentes conexiones, con la finalidad de medir el “tiempo de carga” (Tabla 7).

Tabla 7. Evaluación de sitios utilizando diferentes conexiones.

Sitio	Conexión		
	Conexión 64k	Conexión 128k	Conexión 256k
Provincia 1	5 segundos	2 segundos	1 segundo
Provincia 2	8 segundos	4 segundos	2 segundos

Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Sitio Web, interfaz inicial.

3.6. Sistema Web para difusión de la accesibilidad

Con miras a difundir el estudio realizado, se desarrolló un sitio Web construido con el lenguaje HTML incluyendo algunos elementos de PHP, y basado en los estándares que propone la W3C en Nivel A. Se utilizó como herramienta adicional el validador automático TAW.

En la Figura 1, se presenta la página de inicio. Entre algunas funcionalidades disponibles se mencionan: textos referente a la importancia de la accesibilidad y la W3C, herramientas, estándares, entre otros.

En la Figura 2, se visualiza la página que contiene conceptos acerca de cómo medir la accesibilidad y el uso de estándares. Se incluye una interfaz con información abordada por la W3C.

Existen además otras secciones, como la que describe las herramientas (Figura 3) aplicadas en la construcción del sitio, como HERA, Examinator y TAW; y la metodología seguida en la investigación. Además, muestran como desactivar en la herramienta WEB Developer Extension las imágenes y el validador CSS.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Sección orientada a la medición de la accesibilidad y el uso de estándares.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Sección Herramientas.

3.6.1. La accesibilidad del sitio

En primer lugar se probó el sitio web construido con el validador automático TAW en el “Nivel A”.

Para seguir comprobando la accesibilidad “Nivel A” se recurrió al navegador gráfico Mozilla Firefox con su complemento Web Developer Extensión. Esto permitió comprobar: i) que el documento pueda ser leído sin necesidad de utilizar hojas de estilo; ii) que al desactivar las imágenes se visualicen los textos alternativos que la describen, además de verificar que éstos son adecuados para cada imagen.

4. Consideraciones finales

La exposición presentada en este artículo fomentó el abordaje de esta temática de actualidad a fin de revisar el nivel de aplicación de la accesibilidad en sitios municipales de dos provincias del Nordeste Argentino considerando la Ley de Accesibilidad sancionada en el país. Los resultados obtenidos demuestran la carencia de su implementación, dificultando el acceso a contenidos dirigidos a todos los potenciales ciudadanos de la sociedad del conocimiento. En este sentido, se prevé realizar estudios longitudinales, e incorporar aquellos criterios de medición de la accesibilidad que surjan en el tiempo.

Con una connotación social de importancia, el sistema web descripto facilita una de las misiones de la Universidad hacia su medio de influencia, la transferencia y difusión de los conocimientos adquiridos en prácticas de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

Así mismo, la accesibilidad es una característica abordada desde la calidad del software y la interacción hombre-máquina, temas de relevancia en la Industria del Software, por ello se continuará profundizando en el estudio y validación de otros métodos, técnicas y herramientas de medición como las mencionadas en el presente trabajo.

Referencias

AULAR, Yelitza; TALABERA PEREIRA, Rosalía (2007). Metodologías para el desarrollo de ambientes de aprendizaje en entornos colaborativos: Una reflexión teórica. **Revista Multiciencias**. 7(1):63-71.

BARCHINI, Graciela Elisa; FERNÁNDEZ, Norma Beatriz; LESCANO, Mariela Yolina (2007). Modelo curricular de la informática. **Revista Iberoamericana de Educación**. 42(3).

DÍAZ Javier; BANCHOFF, Claudia; HARARI, Ivana; OSORIO, María; AMADEO, Ana (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.

GONZÁLEZ FLÓREZ, Jhon (2006). **Pautas de accesibilidad en la web para bibliotecas**. Alfagrama Ediciones.

GBAW. Word Wide Web-Oficina Española-Guía Breve de Accesibilidad Web. (Documento en línea). Disponible: <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/accesibilidad>, [consulta: 2013, enero 10].

INTERNET EXPLORER navegador gráfico. (Documento en línea). Disponible: <http://windows.microsoft.com/es-XL/internet-explorer/products/ie-9/home?os=win7&arch=a&brower=other>. [consulta: 2012, octubre 20].

LORES, Jesús (eds.). (2001). La interacción persona-ordenador. Lerida: Ed. AIPO. Asociación Interacción Persona Or-

- denador. (Documento en línea). Disponible: <http://www.aipo.es/libro/libroe.php>, [consulta: 2013, enero 10].
- MARIÑO, Sonia; GODOY, María (2009). Tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo local. Proyecto acreditado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste.
- MARIÑO, Sonia; GODOY, María; PETRIS, Raquel (2010). Conceptos dialécticos reflejados en un proceso de ingeniería del software. Análisis preliminar. **Revista Multiciencias**.
- MARIÑO, Sonia I.; GODOY, María V.; ACEVEDO, Juan, ALFONZO, Pedro; GÓMEZ SOLIS, Laura; FERNÁNDEZ VAZQUEZ, Agustina (2012). Estudio de accesibilidad web en el marco del proyecto “Tecnologías de la información y comunicación como herramientas del desarrollo local”. **Anales Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación**. WICC 2012 (Argentina). 389-391 pp.
- MOZILLA FIREFOX navegador gráfico. Disponible: <http://www.mozilla.com/es-AR/>. [consulta: 2013, enero 10].
- NAVARRO, Isidro; FONSECA, David. (2009). Accesibilidad Web en entornos culturales. Anuales de la 8ª Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática - CИСCI 2009. (Documento en línea). Disponible: <http://www.iiis.org/CDs2009/CD2009CSC/CISCИ2009/PapersPdf/C205OK.pdf>. [consulta, 2013: enero 10].
- NVDA. Lector de pantalla. Disponible: <http://nvda.softonic.com/descargar>. [consulta: 2012, octubre 20].
- OLSEN, Dan (1998). **Developing user interfaces**. Ed Morgan Kaufman Publishers.
- OPERA navegador gráfico. Disponible: <http://www.opera.com/>. [consulta: 2012, octubre 20].
- PHP. Sitio Web oficial. Disponible: <http://ar.php.net>, [consulta: 2012, octubre 20].
- PRESSMAN, Roger (2010). **Ingeniería del Software: un enfoque Práctico**. 7ma. Ed. Mac Graw-Hill.
- SEGOVIA, Claudio (2008). Accesibilidad e Internet... para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a Internet. (Documento en línea). Disponible: http://www.archena.es/files/accesibilidad_e_internet.pdf [consulta: 2013, enero 10].
- SHNEIDERMAN, Ben (1998). **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 3ra Ed. Addison-Wesley, Reading, MA.
- SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine (2006). **Designing the User Interface: Strategies**. Ed. Addison-Wesley.
- SIERRA RODRÍGUEZ, José Luis (2004). Hacia un paradigma documental de desarrollo de aplicaciones. Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid.
- SOMMERVILLE, Ian; SAWYER, Pete (2005). **Requirements Engineering, A good practice guide**. Ed. John Wiley.
- SOMMERVILLE, Ian (2011). **Ingeniería del Software**. 9ª Edición. Ed. Pearson Educación.
- TAW. Test de Accesibilidad Web “TAW”. Disponible: <http://www.tawdis.net/>. [consulta: 2012, octubre 20].
- W3C. Consorcio World Wide Web. Disponible: <http://www.w3c.es/>. [consulta: Octubre 2012].
- WebbIE. Explorador web para usuarios ciegos y deficientes visuales. Disponible: <http://www.webbie.org.uk/es/index.htm>. [consulta: 2013, enero 10].
- WEB DEVELOPER EXTENSIÓN. Disponible: <https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/60/>. [consulta: 2013, enero 10].
- OFICINA ESPAÑOLA CONSORCIO WORLD WIDE WEB. Introducción a la Accesibilidad Web. Disponible: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>. [consulta: 2013, enero 10].