

# Diseño y Evaluación tempranos para priorizar la Accesibilidad en la WWW

Adriana Martín<sup>1,2</sup>, Gabriela Gaetán<sup>1</sup>, Viviana Saldaño<sup>1</sup>, Gabriela Miranda<sup>1</sup>, Sonia Molina<sup>1</sup>  
Sabrina Pastrana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Caleta Olivia  
Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)  
Acceso Norte Ruta 3, (9011) Caleta Olivia, Santa Cruz, Argentina

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Ingeniería de Software (GIISCo)  
Departamento de Ingeniería de Sistemas  
Facultad de Informática  
Universidad Nacional del Comahue (UNComa)  
Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén, Argentina

e-mails: [adrianaelba.martin@gmail.com](mailto:adrianaelba.martin@gmail.com)  
[ggaetan](mailto:ggaetan@uaco.unpa.edu.ar) / [vivianas](mailto:vivianas@uaco.unpa.edu.ar) / [gmiranda](mailto:gmiranda@uaco.unpa.edu.ar) / [emolina](mailto:emolina@uaco.unpa.edu.ar)  
[sabrina.pastrana@gmail.com](mailto:sabrina.pastrana@gmail.com)

## Resumen

En 1999, el consorcio W3C<sup>1</sup> presenta las primeras recomendaciones de Accesibilidad al contenido de la Web, reconocidas internacionalmente por las siglas WCAG<sup>2</sup>. Desde entonces, han surgido numerosas organizaciones con el objetivo de propiciar el diseño inclusivo y el acceso igualitario a “una Web de todos y para todos” y conjuntamente ha ido creciendo la toma de conciencia en la comunidad mundial sobre la importancia de este factor de calidad al éxito de la Web. En consecuencia, ya son varios los países que han sancionando legislación para que sus sitios Web de gobierno sean “accesibles” a todos sus ciudadanos, y tal es la situación de la República Argentina que ha hecho lo propio en Junio de 2011 con la sanción de la ley 26.653, denominada “Guía de Accesibilidad para Sitios Web del Sector Público Nacional”.

Enmarcados por esta realidad, nuestro Proyecto de Investigación tiene por objetivo desarrollar técnicas y herramientas que propicien la inclusión temprana de los requerimientos de Accesibilidad en las prácticas de diseño y evaluación de portales, sitios y aplicaciones Web.

**Palabras clave:** *Accesibilidad Web, Diseño de Interfaz de Usuario, Diseño y Evaluación tempranos de Requerimientos No-Funcionales, Ingeniería Web, Desarrollo Orientado a Aspectos*

## 1. Contexto

Nuestra línea de investigación se encuentra enmarcada en el Proyecto de Investigación N° 29/B144, denominado “Diseño y Evaluación de Portales Web” dirigido por la Mg. Adriana Martín y codirigido por la Ing. Gabriela Gaetán, del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Unidad Académica Caleta Olivia, Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Período: 2012-2014. El presente Proyecto tiene sus propios objetivos

<sup>1</sup> Ver *World Wide Web Consortium* (W3C)

<http://www.w3.org/>

<sup>2</sup> Ver *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG)

<http://www.w3.org/WAI/intro/wcag>

de investigación pero funda su trabajo en los resultados ya alcanzados en el área de mejora de la Accesibilidad de sitios Web aplicable a catálogos de componentes para Sistemas de Información Geográficos (SIG), por el Proyecto de Investigación N° 29/B107, denominado “*Mejora del Proceso de Selección de Componentes para Sistemas de Información Geográficos*” dirigido por la Dra. Alejandra Cechich y codirigido por la Ing. Gabriela Gaetán, del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Unidad Académica Caleta Olivia, Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Período: 2010-2012. Con Informe de Avance Aprobado e Informe Final Entregado.

## 2. Introducción

En el contexto de *World Wide Web* (WWW), que un sitio, portal y/o aplicación sea “accesible” significa que debe presentar la información a las personas, de manera tal, que independientemente de la tecnología que utilicen (computadora de escritorio, PC, PDA, teléfono, etc.) y de las capacidades diferentes que esta personas posean (físicas, psicológicas, sensoriales, etc.) todas ellas estén en igualdad de condiciones en lo que se refiere al acceso de contenidos y servicios ofrecidos por la Web.

En los últimos años, las aplicaciones que utilizan como plataforma de despliegue a la WWW, han incrementado la complejidad de la funcionalidad que ofrecen a sus usuarios de manera vertiginosa. Constituyen claros ejemplos para soportar esta afirmación, las denominadas *Rich Internet Applications* (RIAs), aplicaciones Web que acompañando la evolución tecnológica de Internet y la Web 2.0, han sido las posibilitadoras de dominios tales como: el gobierno electrónico (*e-Government*), los Sistemas de Información Geográficos (*Geographic Information Systems - GIS*), la educación electrónica (*e-Education, eLearning, eTeaching*), el negocio electrónico (*e-Business*), el comercio electrónico (*e-Commerce*), entre otros. Las personas han incorporado como parte de su

rutina diaria el uso de Internet para solucionar gran parte de sus necesidades, y esto debería implicar un compromiso para con la calidad de los organismos públicos y privados, que con presencia en la Web brindan soluciones a estas necesidades de sus usuarios (ciudadanos y clientes). Una mala experiencia de usuario Web, tiene efectos mucho más negativos y multiplicadores, además de ser mucho más difícil de revertir, que una mala experiencia de usuario de aplicación de escritorio circunscripta a los límites de una organización. Si bien son varios los factores que pueden propiciar la calidad de las aplicaciones desplegadas en la Web, la Accesibilidad forma parte del conjunto de atributos que en la actualidad están cobrando mayor relevancia, porque conciernen al perfil humano del usuario Web, promoviendo el “acceso universal”. Como ya mencionamos, específicamente la Accesibilidad Web esta abocada a lograr “una Web de todos y para todos”, independientemente de las discapacidades permanentes o temporales, los problemas asociados a la edad, las brechas generacionales, las habilidades y preferencias de las personas, la cultura y el nivel educacional alcanzado, etc.

La W3C es una comunidad internacional que trabaja ininterrumpidamente en el desarrollo de estándares para asegurar el crecimiento de la Web a largo plazo. A través del grupo de trabajo denominado “Iniciativa de Accesibilidad Web” (WAI), en 1999 propone por primera vez las recomendaciones denominadas “Guías de Accesibilidad al Contenido Web” (WCAG) [18][19], y desde entonces soporta la evolución y el desarrollo de materiales y especificaciones para contribuir a la concientización, comprensión e implementación de la Accesibilidad en la Web. En torno al estándar WCAG varios países han desarrollado su propia legislación de Accesibilidad. Ejemplos de estas legislaciones existentes son la Section 508 [17] de Estados Unidos, el PAS 78 [13] del Reino Unido y la Legislación Italiana [16], entre otras. La Accesibilidad Web es tema reciente en la República Argentina. La ley

26.653 denominada “Guía de Accesibilidad para Sitios Web del Sector Público Nacional” fue aprobada por Resolución 69/2011 el 27 de Junio de 2011<sup>3</sup> y en Agosto de 2011 la Argentina ingresó como miembro a la W3C<sup>4</sup>.

Si bien existen numerosas fuentes de información referidas a la Accesibilidad Web como así también herramientas específicas para ayudar a evaluar la Accesibilidad de los sitios Web [7], en general estas están muy focalizadas en la generación y/o reparación de código HTML (*HyperText Markup Language*) y aún siguen siendo escasas las propuestas que atienden al diseño [1][2][11][12][20] para dar respuesta temprana a los problemas de Accesibilidad que normalmente surgen en la interfaces de usuario (IU) cuando se desarrollan aplicaciones Web complejas. Es importante destacar que las “barreras<sup>5</sup>” de Accesibilidad se manifiestan principalmente a nivel de IU y debido a que la IU constituye: (i) el principal punto de contacto entre el usuario y la computadora, (ii) la parte de la aplicación Web con la que el usuario interactúa, y (iii) la encargada de informar las posibles acciones a realizar, los cambios producidos y el estado actual de la aplicación. Por lo tanto, la Accesibilidad constituye un atributo de calidad vital para facilitar el acceso a la información y servicios por parte de los usuarios Web. Sin lugar a dudas, resulta indispensable contar con más y mejores propuestas que propicien el desarrollo Web “accesible”.

Motivados por esta realidad, hemos focalizado nuestros esfuerzos de investigación en el desarrollo de herramientas conceptuales y prácticas que contribuyan con los desarrolladores Web en el diseño y la evaluación de la Accesibilidad. Los primeros

<sup>3</sup> Ver Ley 26.653

<http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm>

<sup>4</sup> Ver “La Argentina ingresa como miembro de la W3C” <http://www.puntogov.com/nota.asp?nrc=2641>

<sup>5</sup> Probablemente, la mejor definición conocida de “barrera”, es la acuñada por Giorgio Brajnik: “Una barrera es toda condición que dificulta el progreso del usuario para alcanzar un objetivo, cuando el usuario es una persona con discapacidad.”

resultados los hemos materializado en una propuesta [9] para diseñar aplicaciones Web con IU accesibles, a la que denominamos *Aspect-Oriented Web Accessibility Design* (AO-WAD), la cual aplicando conceptos del paradigma de Desarrollo de Software Orientado a Aspectos (AOSD), permite considerar al atributo de calidad Accesibilidad en etapas tempranas de un proceso de desarrollo de la Ingeniería Web.

### 3. Líneas de Investigación y Desarrollo

El perfil de nuestro grupo de investigación hoy puede definirse en base a las actividades vinculadas a Investigación y Transferencia en temáticas relacionadas con la Ingeniería de Software y en particular, con la Ingeniería Web. Debido a lo extensivas y dinámicas de estas disciplinas, las temáticas seleccionadas se relacionan con las necesidades asociadas al crecimiento de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TICs). En este contexto, abordamos en primera instancia la problemática de facilitar el desarrollo de Sistemas de Información Geográficos (SIG) mediante la mejora en la selección de componentes comerciales o libres (*open source*) y trabajamos sobre “modelos de oferta y demanda”, técnicas de correspondencia entre estos modelos y procesos de mejora de la Accesibilidad de sitios Web que puedan aplicarse a catálogos de componentes SIG.

Actualmente y en el marco del presente Proyecto de Investigación, estamos abocados a extender el método AO-WAD para mejorar el tratamiento temprano de los requerimientos de Accesibilidad Web mediante el diseño y la evaluación y en esta dirección estamos abordando los siguientes tópicos:

- Implantación del método AO-WAD dentro de métodos anfitriones alternativos ofrecidos por la Ingeniería Web.
- Transferencia e implementación del método AO-WAD integrado.
- Personalización del método AO-WAD

(por ejemplo a dominios de aplicación y/o contextos de navegación) y validación mediante casos de estudio (preferentemente pertenecientes a sitios Web del Sector Público Nacional en Argentina).

#### 4. Resultados y Objetivos

El presente Proyecto de Investigación esta en sus etapas iniciales, pero dado que los resultados obtenidos por nuestro Proyecto de Investigación anterior constituyen las bases fundacionales del trabajo de investigación actual, consideramos importante hacer mención a estos resultados y los trabajos en curso y sus avances.

Como ya hemos señalado, nuestro grupo de investigación ha estado trabajando fuertemente en el terreno de los Sistemas de Información Geográficos (GIS), y los resultados de las actividades de investigación y desarrollo abordadas han quedado plasmados en las siguientes contribuciones científicas [3][4][5][6][14][15]. Este trabajo previo con aportes a la mejora del proceso de selección de componentes SIGs, nos permitió incursionar en otras necesidades asociadas al desarrollo de productos de calidad para la Web, y fijar nuevos objetivos orientados específicamente a mejorar la Accesibilidad. Sobre este línea de investigación, hemos desarrollado el enfoque AO-WAD, propuesta que hemos plasmado en las siguientes contribuciones [9][10][8].

Enmarcado en este contexto, el objetivo direccional de nuestro Proyecto de Investigación es contribuir a la priorización de los requerimientos de Accesibilidad aportando técnicas y herramientas conceptuales y prácticas al diseño y evaluación de sitios, portales y aplicaciones para la Web. En esta dirección, nos encontramos actualmente trabajando sobre la extensión del método AO-WAD para que pueda ser utilizado en conjunto con métodos tradicionales de la Ingeniería Web y de esta manera contribuir desde el diseño, rediseño y/o evaluación a mejorar el acceso de los

usuarios al conocimiento y servicios desplegados en la WWW.

Para alcanzar este objetivo direccional, nuestro Proyecto de Investigación ha fijado los siguientes objetivos operacionales:

- Generalizar los elementos y las relaciones definidas en el método AO-WAD.
- Diseñar recomendaciones que faciliten el uso del método AO-WAD en métodos de la Ingeniería Web.
- Diseñar recomendaciones para su transferencia y uso en la industria.
- Diseñar e implementar herramientas de soporte al método integrado.
- Personalizar según dominios de casos de estudio y/o contextos de navegación.
- Validar mediante casos de estudio.

#### 5. Formación de Recursos Humanos

Nuestro grupo de investigación reúne a 6 (seis) investigadores, entre docentes y alumnos de postgrado de UNPA-UACO.

La directora y codirectora de nuestro grupo de investigación, Mg. Adriana Martín e Ing. Gabriela Gaetán respectivamente, son Categoría III en el Programa de Incentivos y el grupo cuenta además con 1 (un) docente-investigador, Ing. Viviana Saldaño, con Categoría IV.

Todos los integrantes que conforman nuestro grupo de investigación se encuentran haciendo carreras de postgrado, en etapa próxima a terminar o con un grado de avance significativo. Entre los meses de Abril-Mayo de 2012, 1 (un) investigador defenderá su tesis de Doctorado en Ciencias Informáticas en la UNLP y 2 (dos) investigadores defenderán sus tesis de Maestría en Ingeniería de Software en la UNLP. Además, 3 (tres) integrantes iniciaron la Maestría en Informática y Sistemas en la UNPA y ya han reunido todos los créditos y están actualmente en la etapa de definición de sus temas de tesis.

Dirección de Tesis durante 2011 y continúa en 2012: Maestría (1 tesista), Grado (2 tesistas).

## 6. Agradecimientos

Un agradecimiento especial por el soporte en asesoría externa brindado por la Dra. Alejandra Cechich, docente-investigador Categoría I del Programa de Incentivos y Directora del grupo de investigación GIISCo perteneciente al Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Informática de la UNComa; sus sostenidas contribuciones han hecho posible la formación y fortalecimiento de nuestro grupo de investigación.

Además, a la UNPA por el soporte a los Proyectos de Investigación N° 21/B107 (Mejora del Proceso de Selección de Componentes para Sistemas de Información Geográficos) y en curso N° 29/B144 (Diseño y Evaluación de Portales Web).

## 7. Referencias

- [1] Casteleyn, S., Van Woensel, W., Houben, G-J. A Semantics-based *Aspect-Oriented Approach to Adaptation in Web Engineering*. In HT (2007) doi.acm.org/10.1145/1286240.1286297
- [2] Centeno, V., Kloos, C., Gaedke, M., Nussbaumer, M. *Web Composition with WCAG in Mind*. W4A (2005) doi:10.1145/1061811.1061819
- [3] Gaetán, G., Buccella, A., Cechich A., Martin, A., Molina, S., Saldaño V., *Publicación y Selección de Componentes para SIG*. Actas del XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, ISBN 978-950-340-652-6, 2010.
- [4] Gaetán, G., Saldaño, V., Buccella, A., Cechich, A. *A Domain-Oriented Approach for Gis Component Selection*. IEEE ICSEA'10, pp. 94-100, 2010.
- [5] Gaetán, G., Buccella, A., Cechich A., Martin, A., Molina, S., Saldaño V. *Recuperación de Información de Componentes SIG Enriquecido con Tecnologías Semánticas*. Encuentro de Investigadores de Cs. Básicas, Aplicadas y Experimentales de Patagonia Austral EIBAE, Noviembre 2010.
- [6] Gaetán, G., Buccella, A., Cechich A., Martin, A., Molina, S., Saldaño V. *Selección de Componentes para SIG a partir de Información en Servicios y Catálogos Web Normalizados*. Actas del XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, ISBN 978-950-673-892-1, 2011.
- [7] Martín, A., Cechich, A., Rossi, G. *Comparing Approaches to Web Accessibility Assessment*. In: Handbook of Research on Web Information Systems Quality, pp. 181-205. Information Science Reference, Hershey NY (2008)
- [8] Martín, A., Mazalu, R., Cechich, A. *Supporting an Aspect-Oriented Approach to Web Accessibility Design*. IEEE ICSEA'10, pp. 20-25, 2010.
- [9] Martín, A., Rossi, G., Cechich, A., Gordillo, S. *Engineering Accessible Web Applications: An Aspect-Oriented Approach*. World Wide Web Journal, Vol. 13, Springer. pp. 419-440, 2010.
- [10] Martín, A., Cechich, A., Rossi, G. *Accessibility at Early Stages: Insights from the Designer Perspective*. In 8th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, (Hyderabad, Andhra Pradesh, India, 2011), ACM, 9, doi:10.1145/1969289.1969302
- [11] Moreno, L., Martínez, P., Ruiz, B. *A MDD Approach for Modeling Web Accessibility*. IWOST (2008) doi:10.1.1.163.9478
- [12] Plessers P., Casteleyn S., Yesilada Y., De Troyer O., Stevens R., Harper S., Goble C. *Accessibility: A Web Engineering Approach*. WWW (2005) doi:10.1145/1060745.1060799
- [13] Publicly Available Specification: A Guide to Good Practice in Commissioning Accessible Websites (2006) en <http://www.hobo-web.co.uk/seo-blog/pas-78/>
- [14] Saldaño V., Buccella A., Cechich A. *Discovering Geographic Services from Textual Use Cases*, Journal of Computer Science & Technology, Vol. 10 - No. 2 - June 2010 - ISSN 1666-6038
- [15] Saldaño V., Buccella A., Cechich A. *ReqGIS Classifier: A Tool for Geographic Requirements Normalization*. Actas del XVI Congreso Argentino en Ciencias de la Computación, 2011.
- [16] Stanca Law (2004) en [http://www.pubbliaccesso.it/biblioteca/documen-tazione/guidelines\\_study/index.htm](http://www.pubbliaccesso.it/biblioteca/documen-tazione/guidelines_study/index.htm)
- [17] US Government Electronic and Information Technology Accessibility Standards (2003) en <http://www.section508.gov/index.cfm?fuseAction=stdsdoc>
- [18] Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0) en <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>
- [19] Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) en <http://www.w3.org/TR/WCAG/>
- [20] Zimmermann, G., Vanderheiden, G. *Accessible Design and Testing in the Application Development Process: Considerations for an Integrated Approach*. Universal Access in the Information Society 7(1-2), 117-128 (2008).