

Gobierno Electrónico para todos: Introducción a la Accesibilidad Web en Portales.

Mazalu, Rafaela, Martin, Adriana y Cechich, Alejandra.

Cita:

Mazalu, Rafaela, Martin, Adriana y Cechich, Alejandra (Octubre, 2010). *Gobierno Electrónico para todos: Introducción a la Accesibilidad Web en Portales. Encuentros Binacionales de Jóvenes del Bicentenario Argentino- Chileno. Secretaría de Políticas Universitarias, El Calafate.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/rafaela.mazalu/3>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/puss/a0A>

Universidad: Universidad Nacional del Comahue

Unidad Académica: Facultad de Informática

Departamento: Ingeniería de Software

Área de Disciplina: Políticas y Gestión del Estado

Título: Gobierno Electrónico para todos: Introducción a la Accesibilidad Web en Portales

Autores: Rafaela Mazalu, Alejandra Cechich, Adriana Martin

GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA TODOS: INTRODUCCIÓN A LA ACCESIBILIDAD WEB EN PORTALES

Rafaela Mazalu^{1,2}, Alejandra Cechich¹, Adriana Martín¹

¹GIISCo, Departamento de Ingeniería de Software, Facultad de Informática

²Becario CONICET

Correo Electrónico: rafaelamazalu@gmail.com, acechich@gmail.com, adrianaelba.martin@gmail.com

Resumen

La Web tiene como principal propósito ofrecerle al usuario una serie de recursos y servicios de forma fácil e integrada que facilitan su interacción. La facilidad de uso y acceso son premisas que garantizan la participación equitativa en este tipo de medios, por tanto, el presente artículo centra su objetivo en evidenciar la incidencia del diseño web accesible en la disminución de la brecha digital, que la Sociedad de la Información representa para grupos de usuarios vulnerables, como las personas con discapacidad.

Muchos gobiernos han comenzado a valorar la importancia de la World Wide Web para ofrecer información y servicios a los ciudadanos. La presencia de gobiernos y administraciones públicas en internet implican cambios en la forma de gestión para alcanzar una organización donde el intercambio de información y la gestión integrada de servicios permitan responder mejor a las necesidades de la sociedad.

En este artículo se presenta el concepto de gobierno electrónico junto con los distintos niveles que se pueden dar en el proceso de adopción del mismo. También, se analizan los portales de gobierno como herramientas principales para la implementación de gobierno electrónico, es decir, como punto de contacto entre el estado y los ciudadanos.

Una de las principales calidades que un portal de gobierno debe tener es la accesibilidad Web, es decir poder brindar información y servicios a todos los ciudadanos más allá de sus restricciones contextuales o físicas.

Para desarrollar portales Web de acuerdo a las pautas internacionales de accesibilidad al contenido Web (WCAG), es necesario contar con herramientas que permitan producir contenido accesible, evaluar contenido Web y, transformar contenido no accesible. A pesar de su existencia, a la hora de diseñar sitios accesibles, en general se evalúa la conformidad con los principios de accesibilidad de manera tardía, es decir, sobre portales ya desarrollados. Como contraparte, aplicar tempranamente accesibilidad a portales Web permite con menor esfuerzo alcanzar productos con esta calidad.

Palabras claves: *Gobierno Electrónico, Accesibilidad Web, Portales Web*

Introducción

La utilización de tecnologías de información en la administración pública posibilita grandes transformaciones no sólo en tareas administrativas sino en la propia concepción del Estado. Esta nueva forma de influencia social requiere una continua y fluida comunicación a partir de procesos o métodos de administración basados en sistemas electrónicos, fundamentalmente Internet, que es utilizada para mejorar la manera en que un gobierno realiza sus operaciones a nivel interno, con otros niveles de gobierno, y para que los ciudadanos puedan efectuar trámites en línea. Su objetivo es proporcionar la información (rendiciones de cuentas, informes de actividades, programas, planes, proyectos, etc.) que los ciudadanos necesitan para

evaluar el desempeño de sus funcionarios y para participar en diversos grados y maneras en decisiones que los atañen.

Si bien no existe una definición exacta de lo que es Gobierno Electrónico, en (Commission of the European Communities, 2003) se hace referencia al uso de tecnologías de información y comunicación en las administraciones públicas combinado con cambios organizativos y nuevas capacidades con el fin de mejorar los servicios públicos, los procesos democráticos y las políticas de gestión pública.

El Gobierno Electrónico es un factor que hace posible una administración mejor y más eficiente. Mejora el desarrollo y la implementación de políticas públicas y ayuda al sector a hacer frente al difícil problema de prestar más y mejores servicios con menos recursos. La implementación de gobierno electrónico alcanza cuatro niveles:

- *Informativo*: abarca la presencia del gobierno en redes telemáticas, proporcionando al público externo información relevante;
- *Interactivo*: presenta comunicación bidireccional, intercambio de comunicación que permite al público usuario remitir información propia.
- *Transaccional*: Los usuarios pueden completar transacciones sin tener que acudir a las oficinas personalmente. Para ello, el gobierno necesita crear nuevas leyes y legislación (Secretaría Ejecutiva de la Estrategia Digital - Ministerio de Economía de Chile, 2003), (Subsecretaría de Gestión Pública Argentina, 2005) que validen la transacción de papeles con certificación legal. En esta etapa se realizan procesos en línea que incluyen pagos, firma digital, etc. Esto ahorra tiempo, papel y dinero.
- *Transformacional*: fase en la cual todo sistema de información estará integrado y el público (ciudadanía y sector privado) puede utilizar los servicios en una oficina de atención virtual desde cualquier lugar de conexión. Un sitio único de ingreso para todos los servicios es la última meta.

Para alcanzar estos niveles de implementación de gobierno se requiere de una herramienta básica de comunicación directa con los ciudadanos, los portales Web. Estos asumen la tarea de facilitar a los internautas el acceso a los recursos – contenidos y servicios – de la Web, es decir, canalizan la navegación de los usuarios a través de Internet hacia la información que requieren en función de sus intereses.

Portales Web

Para el gobierno estatal, un portal Web sirve como puerta de entrada que proporciona a los ciudadanos y al personal interno del gobierno un único punto de contacto para el acceso en línea de información y recursos estatales. En (Gant, B., Gant, J., 2002) se señala que los portales de gobierno deben ser diseñados para prestar alta funcionalidad, es decir, deben estar preparados para buscar, clasificar, presentar e integrar información relevante de los diversos organismos que el sistema integra. Dicha funcionalidad corresponde a cuatro aspectos claves que debe presentar un portal: facilidad de uso, personalización, apertura y transparencia.

La usabilidad se refiere a la facilidad con que los usuarios pueden navegar por un portal Web y acceder a la información. Es una característica fundamental para conseguir un máximo aprovechamiento de los recursos de un sitio, es decir, para que los usuarios visiten, aprovechen y regresen nuevamente a un sitio.

La personalización se refiere a la capacidad de los portales de proporcionar información específica a las personas y grupos. Todos los portales Web proporcionan contenido genérico, diseñados para satisfacer las necesidades de los usuarios comunes. Sin embargo los portales de alta funcionalidad brindan al usuario la

posibilidad de contar con vistas personalizadas, organizadas de manera que respondan a las necesidades del usuario (Martin A., Cechich A., Mazalu R., 2010).

La apertura se refiere al grado en que un sitio Web de gobierno pone a disposición del usuario información y servicios. Mientras que la transparencia indica lo fácil que es para los usuarios evaluar la legitimidad del contenido del portal.

Sin embargo, la introducción de Gobierno Electrónico, con el uso de portales Web, se ha encontrado con muchos problemas. Dos requerimientos fundamentales para que el Gobierno Electrónico sea exitoso son la disponibilidad y la Accesibilidad (Abanumy, A., Albadi, A. and Mayhew, P., 2005).

En primer lugar, las transacciones de Gobierno Electrónico deben satisfacer la necesidad de disponibilidad, es decir, tienen que estar disponibles para ofrecer a los ciudadanos y empleados de gobierno flexibilidad para procesar transacciones a cualquier hora del día.

En segundo lugar, el éxito de una implementación de Gobierno Electrónico depende del grado de Accesibilidad que sus sitios Web posean. Si un portal Web no es accesible para sus potenciales usuarios, entonces no será exitoso.

Accesibilidad y Acceso Universal

En esta Sección exploraremos el concepto de Accesibilidad Web, el cual es de gran importancia en el desarrollo del Gobierno Electrónico.

La Accesibilidad aplicada al contenido de la Web se denomina Accesibilidad Web y básicamente se refiere a que las personas accedan al contenido e interactúen. Específicamente, significa que todas las personas (aún aquellas con limitaciones propias, tales como discapacidades visuales, auditivas, etc.; o derivadas del contexto de uso, tales como ancho de banda, hardware y software disponible, etc.) puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos (International Organization for Standardization/Technical Specification, 2002).

La Accesibilidad Web es un atributo básico de la calidad en uso, y una protagonista esencial para lograr sitios Web de calidad. Hablar de Accesibilidad Web es hablar de un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

A partir del concepto de Accesibilidad Web, nacen los principios del denominado diseño para todos o *diseño universal*, que tiene por objetivo el diseño de productos y entornos de fácil uso para el mayor número posible de personas, sin la necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de forma especial. Cuando los sitios Web están diseñados pensando en la Accesibilidad todos los usuarios pueden acceder en condiciones de igualdad a los contenidos.

En la actualidad, la evolución de las tecnologías no avanza de igual modo que el acceso a éstas. Mientras el término Accesibilidad no esté presente en los desarrollos de todo proyecto o idea, no será posible el *acceso universal*.

A pesar de que el surgimiento de organismos dedicados a promocionar la Accesibilidad Web han supuesto un cambio radical en cuanto a la facilidad de difusión y disponibilidad de la información, las limitaciones y el mal uso, por parte de los diseñadores, de las tecnologías imperantes de publicación Web están dando lugar a situaciones de imposibilidad de acceso a la información por parte de aquellos usuarios con limitaciones inherentes al usuario o a su entorno.

El World Wide Web Consortium (W3C)¹ es el principal ponente en Accesibilidad Web y trabaja incansablemente desde hace más de diez años en el desarrollo de guías de Accesibilidad denominadas Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0) (World Wide Web Consortium (W3C), 1999), que son consideradas referentes para la mayoría de las legislaciones sobre Tecnología de la información y Comunicación en todo el mundo. Basados en estas recomendaciones, un gran número de herramientas y enfoques han surgido en los últimos años y están disponibles para asistir a los desarrolladores Web en la generación de contenido accesible.

En el caso puntual de portales Web, una *interfaz accesible* es aquella que permite una interacción y una representación del contenido del sitio Web, diseñados de tal manera que puedan ser percibidas y operadas por cualquier persona, independientemente de cuestiones de discapacidad, barreras de lenguaje, recursos tecnológicos y condiciones socio – económicas que posea (Abascal, J., Arrue, M., Fajardo, I., 2004).

Proveer sitios Web accesibles permite en definitiva, trabajar y respetar pautas internacionales sobre diseño universal, garantizando el acceso al mismo de la mayor cantidad de usuarios posibles, sin restricciones arbitrarias (Abascal, J., Arrue, M., Fajardo, I., 2004).

Evaluación y Desarrollo de Aplicaciones Accesibles

Parte del esfuerzo para lograr portales Web accesibles está centrado en alcanzar este atributo de calidad en portales Web ya existentes, para lo cual es necesario contar con herramientas que permitan producir contenido accesible, evaluar el grado de Accesibilidad de los contenidos Web y, herramientas para la transformación de contenidos que se encuentran en discordancia con las pautas de Accesibilidad.

Entre las herramientas se incluyen (Petrie, H. and Weber, G., 2006): (i) Herramientas de auditoría que proveen guías sobre Accesibilidad; (ii) herramientas que pueden ser usadas para verificar aspectos determinados de la Accesibilidad, aunque no hayan sido diseñadas con ese propósito; (iii) herramientas que han sido desarrolladas para visualizar aspectos específicos de Accesibilidad; (iv) herramientas que proveen acceso a un conjunto de capacidades de verificación; (v) herramientas de evaluación y/o reparación que aplican las guías de Accesibilidad **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para evaluar conformidad; (vi) herramientas para probar recursos Web haciendo uso de tecnologías de soporte, como lectores de pantallas (*screen readers*) en el caso de usuarios con discapacidades visuales, para verificar cómo se desenvuelven con esas tecnologías (Leporini, B., and Paternò, F, 2004); y (vii) herramientas para probar recursos Web y asegurar que los grupos de usuarios con discapacidades pueden usar fácilmente esos recursos.

Además, en materia de la Accesibilidad Web, existen numerosos trabajos (Centeno, V., Kloos, C., Gaedke, M., Nussbaumer M., 2005) (Martin A., Cechich A., Mazalu R., 2010) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Plessers, P., Casteleyn, S. , Yesilada, Y. , De Troyer, O. , Stevens R., , Harper S. & Goble C., 2005) que, desde diferentes perspectivas, buscan concientizar la incorporación de los principios de Accesibilidad. A pesar de ello, es un hecho que a la hora de diseñar interfaces accesibles sólo se evalúa la conformidad a los principios de Accesibilidad que dictaminan las guías y estándares vigentes (Section 508. Electronic and Information Technology Accessibility Standards, 2003) (World Wide Web Consortium (W3C), 1999) sobre el portal ya desarrollado. En el mejor de los casos, esta evaluación se efectúa durante la etapa

¹ Ver <http://www.w3.org>

de implementación del portal, vía una herramienta de evaluación libre o comercial (tales como Bobby², Lift³, TAW⁴). Esta práctica tardía de evaluación de la Accesibilidad demanda un esfuerzo extra de re-desarrollo (en diseño e implementación), muy costosos en tiempo y dinero. Como contraparte, una práctica temprana que reconozca los requerimientos de Accesibilidad propiciaría mantener vigentes los mismos desde la concepción hasta la implementación de portales de gobierno. Sobre esta idea y a efectos de lograr buenos diseños de interfaces de usuarios, existen líneas de investigación (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S., 2010) (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., 2007) que aplican los *principios de Desarrollo de Software Orientado a Aspectos* (AOSD) para tratar a la Accesibilidad como un requerimiento generador de *intereses* (“concerns” en la terminología AOSD) esenciales al desarrollo de aplicaciones Web, incluyendo portales, con interfaces accesibles. En los hechos, una buena separación en intereses permite identificar y manejar en forma individual los distintos componentes de una aplicación, para atender a los principios de Accesibilidad en las distintas etapas del desarrollo. Tradicionalmente, el AOSD se ha focalizado en la fase de implementación del ciclo de vida del software, por cuanto los aspectos son identificados y encapsulados principalmente en la codificación. Pero los aspectos son también empleados en fases anteriores como el diseño y aún más temprano, como los requerimientos para cubrir consistentemente el proceso de desarrollo entero (Martin A., Cechich A., Mazalu R., 2010), (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S., 2010), (Martin, A. and Cechich, A., 2005).

Para lograr la inclusión de Accesibilidad en el desarrollo, nuestra línea de investigación propone la utilización metodologías orientadas por modelos (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S., 2010), (Martin, A. and Cechich, A., 2005). En ellas (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S., 2010) se proporcionan técnicas específicas de elaboración de modelos para incluir a la Accesibilidad de forma sistemática en una metodología para el desarrollo de aplicaciones Web. Para saber cómo los aspectos de Accesibilidad deberían ser introducidos en el ciclo de desarrollo se han analizado diferentes aproximaciones basadas en modelos que se han considerados maduros en el campo de la Ingeniería Web, llegando a la conclusión que OOHDM (Rossi, G. and Schwabe, D., 2008) es el que mejor abarca las distintas actividades focalizadas en algún aspectos de diseño.

Entonces el diseño de aplicación y portales Web envuelve el análisis de diferentes aspectos. Así en (Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S., 2010) proponemos utilizar principios de diseño de Desarrollo Orientado a Aspectos (AOSD) y las pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG 1.0) (World Wide Web Consortium (W3C), 1999) para soportar la construcción de interfaces accesibles. De esta forma, se busca asegurar el manejo natural de las características genéricas y transversales de los aspectos de Accesibilidad.

Evaluación con patrones de accesibilidad y agentes inteligentes

Independientemente de la cantidad de herramientas de soporte, la integración de verificación automática y manual está aún en estado inicial (Ivory, M., Mankoff, J., and Le, A., 2003). Para abordar ese problema, debe combinarse el uso de buenas prácticas y de diferentes enfoques. Sin embargo, la heterogeneidad de usuarios con requerimientos diferentes hace que no existan aún herramientas de soporte para verificación y corrección completamente automática (Benavidez, C., Fuertes, J., Gutiérrez, E., and Martínez, L., 2006).

² Ver <http://webxact.watchfire.com/>

³ Ver <http://www.usablenet.com/>

⁴ Ver <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

Los agentes inteligentes, software capaz de tomar decisiones autónomamente para cumplir con los objetivos de sus usuarios, han mostrado ser de gran utilidad para asistir en tareas de desarrollo de software, tales como frameworks (Campo, M. R., Pace, J. A. D., and Trilnik, F., 2005), testing de componentes, proceso de desarrollo y refactorización para mejorar el desempeño de sitios Web (Crasso, M., Zunino, A., Moreno, L., Campo, M., 2009).

Es posible abordar la problemática de evaluación de accesibilidad y corrección de sitios Web mediante la utilización de *agentes inteligentes*. Específicamente en base a buenas prácticas existentes (World Wide Web Consortium (W3C), 1999), (International Organization for Standardization/Draft International Standard, 1998), (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission, 2005) (International Organization for Standardization/Technical Specification, 2002), construir sitios Web accesibles a partir de agentes dotados de conocimiento sobre dichas buenas prácticas. Dichos agentes asisten a los desarrolladores para mejorar los sitios Web existentes utilizando técnicas inteligentes para determinar qué correcciones aplicar y en qué parte del sitio Web, y realizar dichas correcciones en busca de mayor accesibilidad.

Una característica importante de la creación de software inteligente es la aplicación de la tecnología para representar el conocimiento – en estructuras conceptuales – que captura de forma explícita las buenas prácticas existentes para construir sitios Web accesibles. Esta información será utilizada por los agentes para proporcionar un nivel de inteligencia en el proceso de creación de sitios Web y permitirá a los desarrolladores expresar y resolver objetivos de diseño accesible utilizando técnicas inteligentes.

Las buenas prácticas de construcción de sitios Web accesibles pueden ser representadas mediante patrones (Ang, J., Cherbakov, L. and Mamdouh, I., 2005) que abarcan el conocimiento común respecto de cómo aplicarlas. Estos patrones permiten reutilizar conocimiento y experiencia, convirtiéndolos en el medio ideal para la representación de conocimiento que se incorpora al agente.

Para que el agente pueda operar, el conocimiento capturado en los patrones, para resolver los problemas que surgen en la construcción de sitios Web accesibles, se completa con el conocimiento expresado con *anti-patrones*. Los anti-patrones (Ang, J., Cherbakov, L. and Mamdouh, I., 2005) se basan en la idea de describir soluciones que ya se sabe son incorrectas, de este modo reconocerlas permite a los diseñadores buscar nuevas y mejores soluciones, es decir, descartar las alternativas incorrectas puede ayudar a la elección de una mejor alternativa.

La creación de este tipo de herramientas inteligentes, que posean la flexibilidad para el desarrollo de sitios Web accesibles, es crucial para que los diseñadores y desarrolladores logren soluciones y contenidos que se apeguen a las normas de accesibilidad vigentes.

Conclusiones

El desarrollo de aplicaciones Web *accesibles* es un factor fundamental para la concreción del principio básico de acceso universal.

Para llevar a cabo con éxito el cambio que implica dar accesibilidad a los sitios Web de Gobierno, se propone tomar en cuenta el desarrollo paulatino de las recomendaciones dentro de los sitios con una construcción avanzada, actualmente publicados y bajo mantenimiento; y para los nuevos sitios una completa aplicación de las recomendaciones de accesibilidad vigentes, desde las primeras etapas de desarrollo.

En este trabajo se propone diseñar agentes inteligentes para mejorar la accesibilidad a la World Wide Web para las personas con alguna discapacidad. En particular, nos centramos en la accesibilidad de contenidos relevantes para el dominio de gobierno electrónico.

Esta propuesta señala hacer uso de tecnologías de representación de conocimiento, específicamente patrones para capturar de manera explícita y representar posibles soluciones de diseño, y anti-patrones para capturar soluciones no válidas, que un agente inteligente puede brindar al desarrollador en el mantenimiento o edición de contenidos web, de acuerdo con las normas de accesibilidad vigentes.

Resumiendo en pocas palabras, nuestra línea de investigación actual explora el uso de agentes inteligentes en la evaluación así como el análisis de ventajas del modelado basado en aspectos para el desarrollo de sitios de gobierno accesibles.

Agradecimientos

Este trabajo es resultado del proyecto de investigación UNComa 04/E072 "Identificación, Evaluación y Uso de Composiciones Software" y el proyecto PAE PICT07 02312 "Métodos y Herramientas para Sistemas Masivamente Distribuidos".

Referencias

Abanumy, A., Albadi, A. and Mayhew, P. (2005). e-Government website Accessibility: In-Depth Evaluation of Saudi Arabia and Oman. *The Electronic Journal of e-Government* , 3 (3), 99-106.

Abascal, J., Arrue, M., Fajardo, I. (2004). The use of guidelines to automatically verify Web accessibility. *Universal Access in the Information Society* , 3 (1), 71-76.

Ang, J., Cherbakov, L. and Mamdouh, I. (2005). *SOA Antipatterns – The obstacles to the adoption and successful realization of service-oriented architecture*. Recuperado el 08 de 2010, de IBM Developerworks: <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-antipatterns>

Benavídez, C., Fuertes, J., Gutiérrez, E., and Martínez, L. (2006). Semi-automatic evaluation of Web accessibility with HERA 2.0. *10th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICHP 2006)* (ISBN 3-540-36020-4), 199-206.

Campo, M. R., Pace, J. A. D., and Trilnik, F. (2005). Computer, please, tell me what i have to do...: an approach to agent-aided application composition. *Journal of Systems and Software. Elsevier Science* , 74 (1), 55-64.

Centeno, V., Kloos, C., Gaedke, M., Nussbaumer M. (2005). Web composition with WCAG in mind. *International Cross- Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A)*, ACM Press , doi:10.1145/1061811.1061819.

Commission of the European Communities. (2003). *The Role of eGovernment for Europe's Future* . Bruselas, Bélgica.

Crasso, M., Zunino, A., Moreno, L., Campo, M. (2009). JEETuningExpert: A Software Assistant for Improving Java Enterprise Edition Application Performance. *Expert Systems With Applications*. (ISSN: 0957-4174), 11718-11729.

- Gant, B., Gant, J. (2002). Web portal functionality and State government E-service. *HICSS. 35th Hawaii International Conference on System Sciences* (ISBN 0-7695-1435-9), 1627-1636.
- International Organization for Standardization/Draft International Standard. (1998). ISO/DIS 9241-11. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on Usability*
- International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission. (2005). ISO/IEC 9126-4. *Software Engineering— Software product quality. Part 4: Quality in use metrics* .
- International Organization for Standardization/Technical Specification. (2002). ISO/TS 16071. *Ergonomics of Human-System Interaction - Guidance on Accessibility for Human-Computer Interfaces* .
- Ivory, M., Mankoff, J., and Le, A. (2003). Using automated tools to improve Web site usage by users with diverse abilities. *IT and Society* , 1 (3), 195-236.
- Leporini, B., and Paternò, F. (2004). Increasing usability when interacting through screen readers. *International Journal Universal Access in Information Society (UAIS) Springer Verlag* , 1, 57-70.
- Martin A., Cechich A., Mazalu R. (2010). Supporting an Aspect-Oriented Approach to Web Accessibility Design. *Fifth International Conference on Software Engineering Advances* .
- Martin, A. and Cechich, A. (2005). A Model-Driven Reengineering Approach to Web Site Personalization. *III Latin American Web Congress, (LA-WEB'05). IEEE Computer Society Press* , 14-22.
- Martin, A., Cechich, A., Rossi, G. (2007). A Three-Layered Approach to Model Web Accessibility for Blind Users. *5th Latin American Web Congress (LA-WEB), Computer Science Press* (ISBN 978-0-7695-3008-6), 76-83.
- Martin, A., Cechich, A., Rossi, G., Gordillo, S. (2010). Engineering Accessible Web Applications: An Aspect-Oriented Approach. *A World Wide Web Journal, Ed. Springer* , 3 (4), 419-440 (DOI: 10.1007/s11280-010-0091-3).
- Petrie, H. and Weber, G. (2006). People with disabilities: Automatic and manual evaluation of Web sites (Introduction to Special Thematic Session). *10th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 2006). Springer-Verlag* , 152-155.
- Plessers, P., Casteleyn, S. , Yesilada, Y. , De Troyer, O. , Stevens R., , Harper S. & Goble C. (2005). Accessibility: A Web Engineering Approach. *14th International World Wide Web Conference (WWW). ACM press* , 353-362.
- Rossi, G. and Schwabe, D. (2008). Modeling and Implementing Web Applications with OOHDM". En G. P. Rossi, *Web Engineering: Modeling and Implementing Web Applications* (págs. 109-155). London: Springer-Verlag.
- Secretaría Ejecutiva de la Estrategia Digital - Ministerio de Economía de Chile. (2003). *Ley N° 19.880, D. N° 271, D.S. N°178, D.S. N°100, D.S. N°93, D.S. N°77, D.S. N°81, D.S. N°83, Instructivo Presidencial N° 8, Instructivo Presidencial N° 6, Instructivo Presidencial N° 5, Circular N° 3*. Recuperado el 08 de 2010, de Estrategia Digital. Chile 2007-2012: <http://www.estrategiadigital.gob.cl/>
- Section 508. Electronic and Information Technology Accessibility Standards*. (2003). Recuperado el 08 de 2010, de United States Access Board: <http://www.access-board.gov/sec508/508standards.pdf>

Subsecretaría de Gestión Pública Argentina. (2005). *Plan Nacional de Gobierno Electrónico. Decreto 378/2005*. Recuperado el 08 de 2010, de Portal Oficial del Gobierno de la República Argentina: <http://www.argentina.gov.ar/argentina/portal/documentos/decreto378.pdf>

World Wide Web Consortium (W3C). (1999). *WCAG 1.0 Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. Recuperado el 08 de 2010, de W3C: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>