



NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino

María Inés Laitano*

* Laboratorio Paragraphe, Universidad París 8, Francia.
Correo-e: ines.laitano@gmail.com

Recibido: 16-12-2013; 2ª versión: 24-06-2014; Aceptado: 08-07-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Laitano, M. I. (2015). Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e079. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1136>

Resumen: El estudio presenta un primer diagnóstico de accesibilidad web realizado en 2012 sobre una muestra de páginas del espacio universitario público argentino. La evaluación comprueba el cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) en su versión 2.0, contemplando las recomendaciones metodológicas del World Wide Web Consortium (W3C). Los resultados sugieren que las barreras de accesibilidad web encontradas son mayoritariamente graves (nivel A). Las más frecuentes están relacionadas con la sintaxis del lenguaje de marcado, con la presentación del contenido, con el contenido no textual y con la legibilidad visual del texto. De igual modo se muestra que ciertos grupos de personas podrían verse particularmente favorecidos por la solución de estas barreras.

Palabras clave: Argentina; universidad pública; WCAG 2.0; WAI; accesibilidad web; educación superior; usabilidad; diseño de interacción.

Web accessibility in the Argentine public university space

Abstract: The study presents a first web accessibility diagnosis carried out in 2012 on a sample of pages from the Argentine public university space. The evaluation establishes the compliance with Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, taking into account the methodological recommendations from the World Wide Web Consortium (W3C). The results suggest that the web accessibility barriers encountered are serious for the most part (level A). The most frequent are related to markup language syntax, content presentation, non-text content and visual readability of text. Likewise it is shown that by addressing these barriers, certain groups of people could benefit specifically.

Keywords: Argentina; public university; WCAG 2.0; WAI; web accessibility; higher education; usability; interaction design.

Copyright: © 2015 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

Aunque la definición clásica suele asociar la accesibilidad web exclusivamente a las personas con discapacidad, el presente artículo considera que una web accesible es la que permite la participación en igualdad de condiciones de todas las personas, más allá de sus singularidades físicas, psíquicas, culturales, geográficas o económicas. Así, la universidad pública cumple un rol fundamental en la promoción de la accesibilidad web, no sólo porque debe formar estudiantes conscientes de esta problemática sino también porque debe brindar ella misma recursos web que sean accesibles a toda la comunidad académica.

En Argentina, los avances en materia de reglamentación que garantice la accesibilidad web han sido importantes. En 2008 se promulgó la ley 26.378 que ratifica la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad" de Naciones Unidas y establece el acceso a la información y las comunicaciones como derecho humano básico. En 2010, se promulgó la ley 26.653 de "Accesibilidad de la Información en las Páginas Web" por la cual en un plazo de 24 meses los organismos públicos y las empresas que trabajan para el estado debían respetar los estándares establecidos por la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información (ONTI). Las universidades públicas se ven alcanzadas por estas leyes y en particular por la ley de "Educación Superior" que garantiza "*la accesibilidad al medio físico, servicios de interpretación y los apoyos técnicos necesarios y suficientes, para las personas con discapacidad.*" (ley 25.573, art. 1).

La comunidad universitaria pública argentina demuestra preocupación por la accesibilidad web a través de diversas iniciativas llevadas a cabo en los últimos años. A nivel nacional, la Comisión Interuniversitaria Discapacidad y Derechos Humanos elaboró un Programa Integral de Accesibilidad (CIN, 2011) que propone entre otras acciones la de evaluar, corregir y mantener la accesibilidad de los sitios web en las universidades públicas. A nivel de cada institución, se evaluaron por ejemplo diversos sitios web de la Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de Rosario. Existen formaciones de diplomatura y especialización sobre el tema en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y se dictaron cursos sobre accesibilidad web en la Universidad Nacional de La Plata, en ciertas Facultades Regionales de la UTN, en la Universidad Nacional del Comahue, entre otras. En cuanto a trabajos anteriores que hayan evaluado a las universidades argentinas en su conjunto, Maciel (2008) presenta una evaluación hecha en 2004 por alumnos de ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza a través de herramientas automáticas.

Es evidente que la problemática de la accesibilidad web se encuentra instalada en el ámbito político argentino y en la comunidad universitaria. Sin em-

bargo se detecta una falta de información de diagnóstico actual, uniforme y detallada sobre el conjunto de las universidades, lo que permitiría conocer los problemas de accesibilidad web que presentan a nivel global y proveer las soluciones adecuadas.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es obtener una primera aproximación a los problemas de accesibilidad web que posee el espacio universitario público argentino, mediante la identificación de las barreras más frecuentes y de su implicancia para los miembros de la comunidad académica.

3. METODOLOGÍA

La evaluación de accesibilidad se efectuó entre los meses de julio y diciembre de 2012, período en el que vencía el plazo establecido por la citada ley 26.653. Para ello se analizaron un conjunto de páginas web de universidades públicas argentinas, considerando las recomendaciones de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del *World Wide Web Consortium* (W3C) y en particular su Metodología de Evaluación de Conformidad de la Accesibilidad Web (WCAG-EM) (W3C, 2014c).

Con el propósito de componer una muestra representativa de la cantidad de personas potencialmente afectadas por las barreras de accesibilidad, se practicó un muestreo estratificado por tamaño de población estudiantil¹ sobre el conjunto de universidades de gestión estatal². En concreto, se dividió la población de instituciones en tres estratos: universidades con menos de 10.000 estudiantes, universidades que poseían entre 10.000 y 99.999 estudiantes y universidades con 100.000 estudiantes o más. Dentro de cada estrato los sujetos se escogieron aleatoriamente en proporciones que privilegiaron las universidades con mayor cantidad de estudiantes, es decir, se tomó un 30% del primer estrato, un 60% del segundo y un 90% del tercero. La muestra resultante de 24 instituciones se expone en la Tabla I. Con esta distribución se consiguió además que estén representadas las distintas regiones geográficas del país (Figura 1). Todos los datos utilizados durante el muestreo provienen del Departamento de Información Universitaria de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Si bien el espacio web de una universidad puede estar compuesto por diversas URLs (institucional, educación a distancia, facultades, investigación, administración, etc.), en los 24 casos estudiados se consideró la URL correspondiente al sitio web institucional. Esta decisión permitió unificar criterios ya que las 24 universidades de la muestra poseían un sitio web institucional al momento de la evaluación. Por otra parte, este tipo de sitio brinda información de suma utilidad para todos los miembros de la comunidad académica como ser la presentación de carreras de grado y posgrado, el calendario académico, las direcciones de contacto, entre otros.

Tabla I. Muestra de 24 universidades seleccionada para el estudio

Id mapa	Nombre de la universidad	Población estudiantil	URL	Fecha de evaluación
A	Universidad Autónoma de Entre Ríos	19269	www.uader.edu.ar	30/7/2012
B	Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires	13875	www.unicen.edu.ar	8/8/2012
C	Universidad Nacional de Catamarca	13176	www.unca.edu.ar	8/8/2012
D	Universidad de Buenos Aires	351200	www.uba.ar	8/8/2012
E	Universidad Nacional del Comahue	29065	www.uncoma.edu.ar	13/8/2012
F	Universidad Nacional de Córdoba	107364	www.unc.edu.ar	13/8/2012
G	Universidad Nacional de Cuyo	31397	www.uncu.edu.ar	15/8/2012
H	Universidad Nacional de Formosa	11334	www.unf.edu.ar	22/8/2012
I	Universidad Nacional de Entre Ríos	12495	www.uner.edu.ar	22/8/2012
J	Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires	5799	www.unnoba.edu.ar	22/8/2012
K	Universidad Nacional del Nordeste	49690	www.unne.edu.ar	22/8/2012
L	Universidad Nacional de Jujuy	13931	www.unju.edu.ar	3/9/2012
M	Universidad Nacional de San Martín	12587	www.unsam.edu.ar	3/9/2012
N	Universidad Nacional de General Sarmiento	5978	www.ungs.edu.ar/ms_ungs	3/9/2012
O	Universidad Nacional de la Pampa	8888	www.unlpam.edu.ar	30/9/2012
P	Universidad Nacional de la Matanza	34634	www.unlam.edu.ar	30/9/2012
Q	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	13171	www.unp.edu.ar	15/10/2012
R	Universidad Nacional de La Rioja	30329	www.unlar.edu.ar	22/10/2012
S	Universidad Nacional de La Plata	108934	www.unlp.edu.ar	22/10/2012
T	Universidad Nacional del Litoral	42000	www.unl.edu.ar	21/11/2012
U	Universidad de Lomas de Zamora	35024	www.unlz.edu.ar	28/11/2012
V	Universidad Nacional de Luján	17073	www.unlu.edu.ar	28/11/2012
W	Universidad Nacional de Mar del Plata	23454	www.mdp.edu.ar	3/12/2012
X	Universidad Nacional de Misiones	23240	www.unam.edu.ar/2011/index.php/institucional-inicio *	10/12/2012

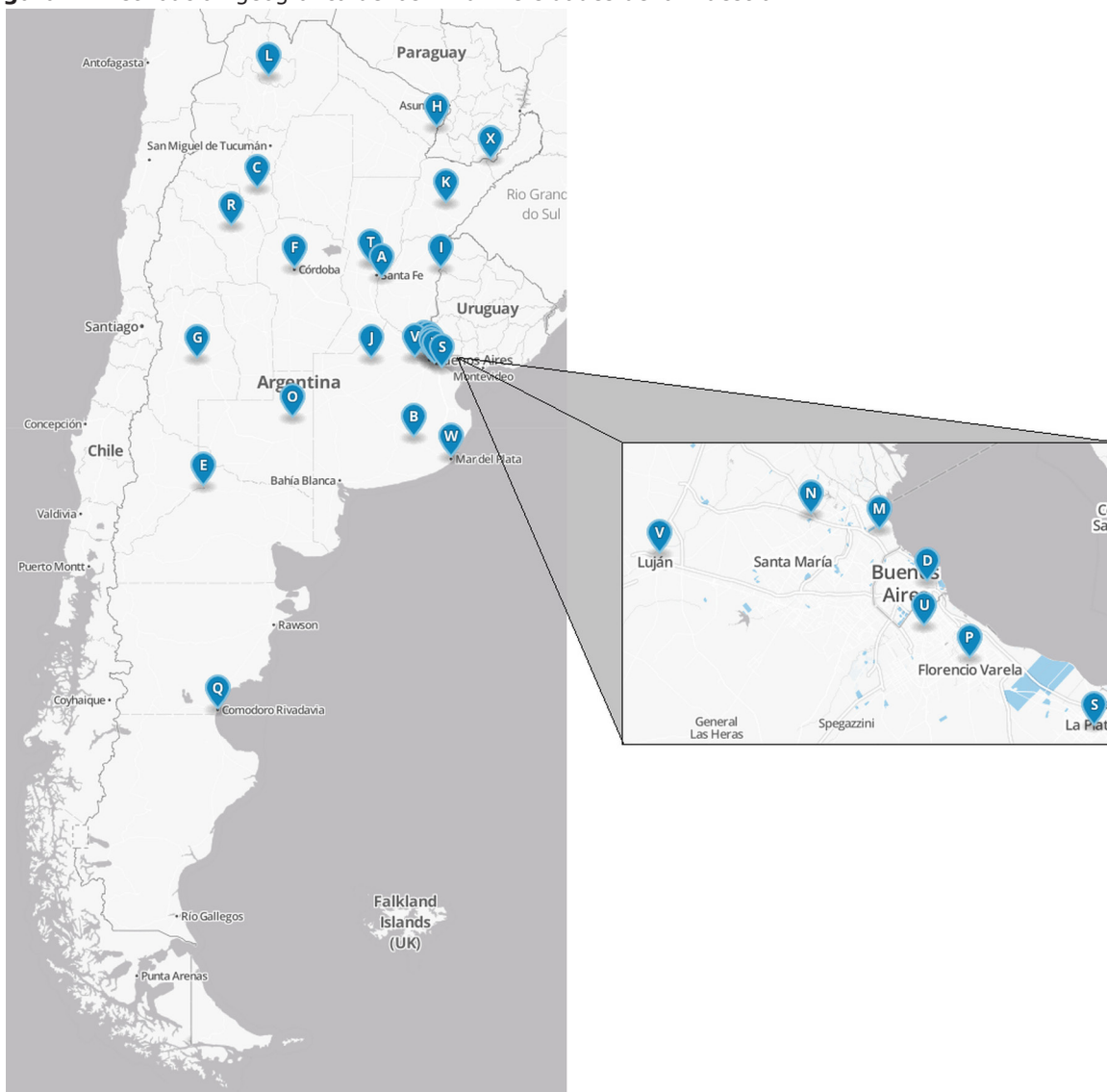
* La página principal de esta universidad (www.unam.edu.ar) contenía solamente una animación, razón por la cual la evaluación se hizo sobre la página denominada Institucional.

Fuente: Los datos de población estudiantil provienen del cuadro 1.2.1 del Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011, p.75). Las URLs se tomaron de la página web de ARIU (s.f.) y fueron consultadas por última vez en la fecha de evaluación.

La página web analizada para cada uno de los 24 sitios institucionales universitarios fue la página de inicio o *Home*. Varias razones motivaron esta elección. Para empezar, el estudio plantea como objetivo un diagnóstico de los problemas de accesibilidad web que posee el espacio universitario en su conjunto y no una evaluación individual del nivel de conformidad de cada universidad, de modo que no resultaría obligatoria la selección de varias páginas por universidad. En segundo lugar, la página de inicio ocupa el primer puesto entre las páginas recomendadas como relevantes para el muestreo por la WCAG-EM. En tercer lugar, trabajos científicos relacionados, tales como Espadilha y otros (2011), Kurt (2011), Thompson y otros (2010), Providenti y Zai III (2007), Kane y otros (2007) y Lazar y Greenidge (2006), han utilizado este mismo criterio de muestreo en sus evaluaciones. Por último, es común que las diferentes páginas de un sitio web compartan el mismo estilo de diseño y por lo tanto que la *Home* sea una muestra representativa de ese estilo.

A propósito de los indicadores utilizados en la evaluación, se determinó para cada página el grado de cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) en su versión 2.0. Además de ser las pautas sugeridas por la WCAG-EM, las WCAG poseen un alto grado de aceptación a nivel internacional, se utilizan en diversos países como estándar para reglamentar las leyes de accesibilidad y constituyen el indicador fundamental de trabajos científicos relacionados tales como Comeaux y Schmetzke (2013), Hilera y otros (2013), Karhu y otros (2012), Ribera y otros (2009), Caballero-Cortés y otros (2009) y Térmen y otros (2003). Aun cuando la legislación argentina establece la versión 1.0 de las WCAG como estándar (ONTI, 2013), en el presente estudio se optó por la versión 2.0 (W3C, 2008). La elección se fundamenta en que las WCAG 2.0 poseen la ventaja de ser tecnológicamente neutras y en la presunción de que la legislación argentina no tardará en adoptar el nuevo estándar.

Figura 1. Distribución geográfica de las 24 universidades de la muestra



Fuente: Elaboración propia en base al Mapa 1 del Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011, p. 37).

La estructura interna de las WCAG 2.0 se articula en cuatro principios generales. Los mismos establecen que la web debe ser: perceptible (no puede ser invisible a todos los sentidos de una persona), operable (no puede exigir una maniobra que una persona sea incapaz de realizar), comprensible (cualquier persona debe ser capaz de entender su contenido y su funcionamiento) y robusta (debe ser interpretable por una gran cantidad de aplicaciones de usuario incluidas las tecnologías asistivas, a lo largo del tiempo). Para alcanzar cada principio se deben cumplimentar un conjunto de pautas u objetivos generales. A su vez, para alcanzar cada objetivo general se deben cumplimentar una serie de criterios de conformidad que están expresados de manera tal que no haya ambigüedades a la hora de determinar si un

contenido web específico se adecúa o no. Cada criterio de conformidad posee un nivel de conformidad (A, AA o AAA) que varía de acuerdo al grado de importancia que el mismo tiene para que un contenido sea accesible: A indica que el criterio es muy importante y AAA indica que el criterio es menos importante. Si todos los elementos de una página web validan los criterios de conformidad A y AA, se dice que la página posee conformidad con el nivel AA de las WCAG.

Dado que la legislación argentina exige conformidad con el nivel AA de las WCAG, en el presente estudio se retuvieron los criterios de conformidad de nivel A y AA incumplidos por cada página web de la muestra. Los resultados se analizaron de manera individual por criterio de conformidad y

agrupados por principio general (perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad, robustez). Por otra parte, se asoció cada criterio de conformidad con los grupos de personas especialmente favorecidas por el cumplimiento del mismo, según el apartado "Beneficios específicos del Criterio de Conformidad" que presenta el documento descriptivo de las WCAG 2.0 (W3C, 2014b). De esta forma se pudo suponer qué grupos se verían particularmente beneficiados con la solución de los problemas descubiertos.

Asimismo, se contemplaron las sugerencias de la WAI en cuanto a la importancia de realizar auditorías manuales además de las automáticas.

Las herramientas automáticas de evaluación solo pueden chequear aquellos criterios de conformidad que admiten automatización. Los demás criterios deben ser evaluados por medio de pruebas manuales que llevan a cabo los expertos. Estas recomendaciones concuerdan con investigaciones recientes (Vigo y otros, 2013) que demuestran cuantitativamente los riesgos de basar una evaluación sólo en pruebas automatizadas. Por ello, además de hacer uso de las herramientas de la Tabla II, se utilizó el *checklist* de las WCAG 2.0 (W3C, 2014a) y el navegador web Chrome versión 20 para evaluar manualmente los criterios de conformidad no automatizables.

Tabla II. Herramientas automáticas utilizadas en el estudio

Nombre	Función	URL*
eXaminator	Evaluación de las WCAG 2.0	examinator.ws/
AChecker	Evaluación de las WCAG 2.0	achecker.ca/checker/index.php
Markup Validation Service	Validación del marcado HTML	validator.w3.org/
Colour Contrast Analyser	Evaluación de los contrastes de color según WCAG 2.0	www.visionaustralia.org/digital-access-cca

* Las URLs se consultaron por última vez el 19/11/2013.

4. RESULTADOS

De modo general se observó que las 24 universidades analizadas presentaban al menos un criterio de conformidad de nivel A incumplido en la página de inicio de su sitio web institucional. Esto significa que ninguna de ellas alcanzaba el nivel de conformidad A de las WCAG y que, por lo tanto, tampoco cumplían con el nivel AA exigido por la legislación argentina.

Las Figuras 2 y 3 muestran los incumplimientos de nivel A y AA respectivamente por criterio de conformidad, esto es, la cantidad de universidades o páginas web que no validaban cada uno de los criterios. El máximo valor se advierte para el criterio "4.1.1 Procesamiento", un error que afecta al 92% de las universidades analizadas. La segunda barrera más frecuente se relaciona con el criterio "1.3.1 Información y relaciones" y presenta un 83% de universidades que lo infringen. En tercer puesto de incumplimiento, con un 79% de casos, se ubica el criterio de conformidad "1.1.1 Contenido no textual". Por lo que respecta a los incumplimientos de nivel AA, las barreras más frecuentes se presentan en los criterios "1.4.3 Contraste" y "1.4.4 Cambio de tamaño del texto", ambos con un 83% de universidades que no se adecuan. Dado que la población total es de 44 universidades según el Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011), los resultados anteriores pueden extrapolarse a la población con un intervalo de confianza del +/-8% cuando rondan el 90% y de +/-11% cuando rondan el 80%.

Promediando los resultados anteriores por principio general, se obtienen las cantidades expuestas en la figura 4. Las mismas confirman que

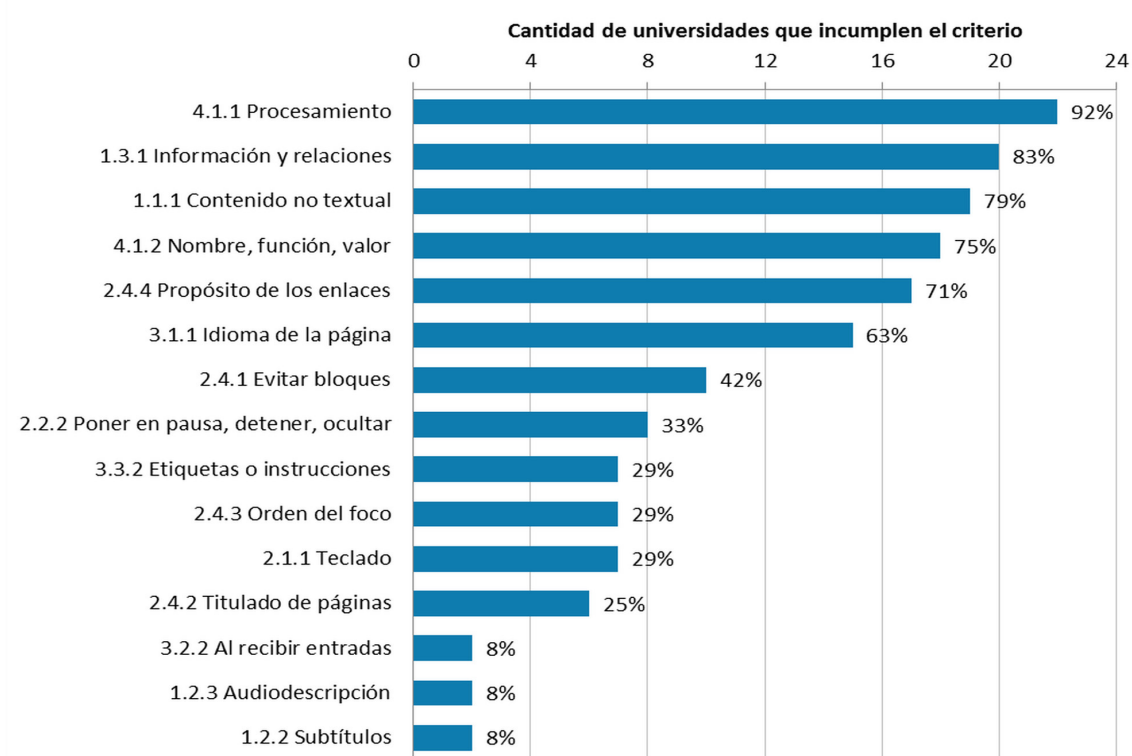
los problemas más frecuentes de la muestra analizada atentan principalmente contra la robustez y la perceptibilidad de los contenidos web. Por otro lado, el análisis por grupo favorecido en la figura 5 revela que todos los grupos pueden verse beneficiados si se revierten las barreras detectadas, especialmente las personas con limitación para escuchar y para ver.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este primer diagnóstico sugieren que las barreras de accesibilidad web en el espacio universitario público argentino son mayoritariamente graves (nivel A). Las más frecuentes están relacionadas con la sintaxis del lenguaje de marcado, con la presentación del contenido, con el contenido no textual y con la legibilidad visual del texto. De ahí que sea imposible garantizar la percepción de los contenidos por todas las personas y la interpretación fidedigna de los mismos por una amplia variedad de aplicaciones de usuario. De igual modo se muestra que ciertos grupos podrían verse particularmente favorecidos por la solución de estas barreras, aun cuando es incuestionable el hecho de que una página accesible representa un beneficio para todas las personas.

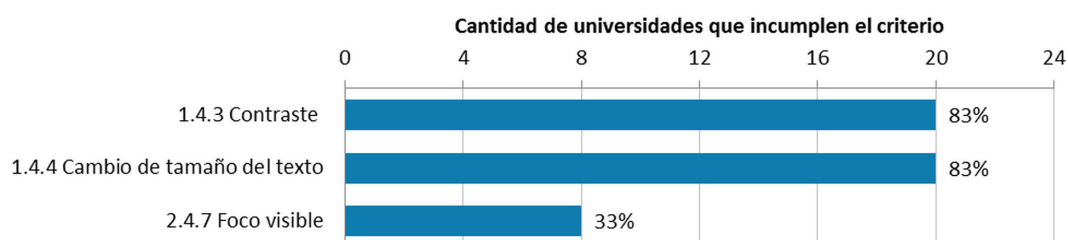
La naturaleza de las barreras más frecuentes parece ser un indicador de la falta de adopción de estándares y buenas prácticas de programación por parte de las instituciones. En este sentido no pueden alegarse razones económicas ya que los lenguajes web son de formato abierto y toda la do-

Figura 2. Incumplimientos de nivel A por criterio de conformidad



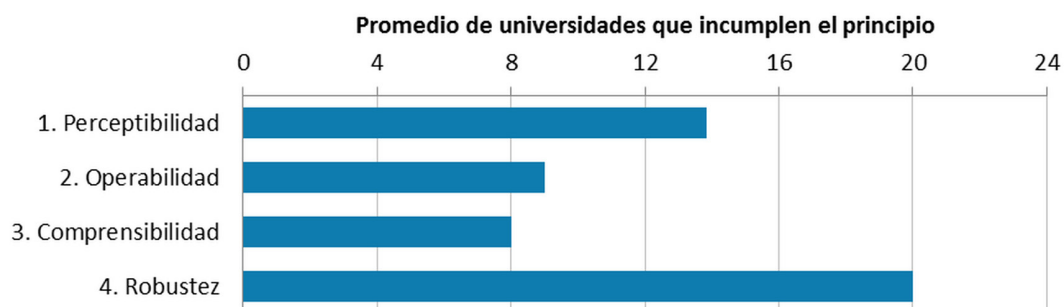
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Incumplimientos de nivel AA por criterio de conformidad

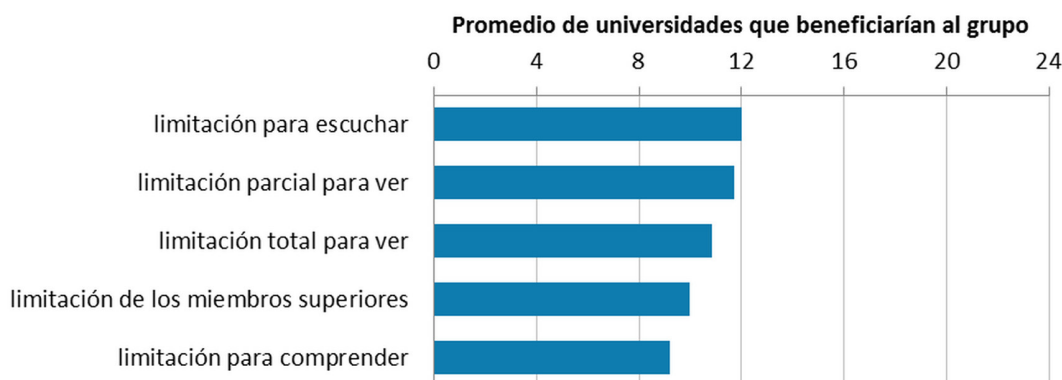


Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Promedio de incumplimientos por principio general



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Promedio de incumplimientos por grupo favorecido

Fuente: Elaboración propia.

cumentación se encuentra en acceso libre. Debería redoblarse el esfuerzo en políticas que impulsen la concientización y la implementación de buenas prácticas, y esto no sólo en el proceso de codificación. Ciertas barreras como la de contraste de luminosidad están más ligadas al diseño y a la gestión de contenidos que a la propia programación. De ahí que es importante pensar en políticas que alcancen a todos los responsables de la accesibilidad web.

De los resultados por principio general se puede inferir que resolver los problemas en orden decreciente de incumplimiento seguiría cierta lógica de implicancia para las personas. De hecho, para que la persona perciba un contenido, su código de marcado debe primero ser interpretado correctamente por la aplicación de usuario. Del mismo modo, la persona podrá operar un componente de la interfaz si primero puede percibirlo y solo podrá comprender su manejo si el componente es primero operable. Así, solucionar en primer lugar las barreras de robustez, luego las de perceptibilidad, siguiendo por las de operabilidad y por las de comprensibilidad constituiría un camino coherente desde la perspectiva humana. A su vez y de acuerdo a los resultados por grupo favorecido, este orden de solución optimizaría los beneficios ya que el mayor promedio de incumplimientos se da para las personas que se beneficiarían en primer lugar. Es decir, al solucionar las barreras de perceptibilidad se beneficiarían las personas con limitación para escuchar y para ver, luego al solucionar las barreras de operabilidad aquellas con limitación de los miembros superiores y por último al solucionar las barreras de comprensibilidad aquellas con limitación para comprender.

En cuanto al nivel de conformidad, se constata que ninguna de las páginas analizadas en la muestra posee conformidad con el nivel más elemental de las WCAG. Esto parece posicionar a la Argentina en una situación semejante a la de sus

pares iberoamericanos. En Chile, por ejemplo, se demostró que ninguno de los 58 portales universitarios alcanzaba el nivel mínimo de las WCAG 2.0 (Vargas y otros, 2012). De modo similar, un estudio realizado sobre 10 universidades peruanas que ofrecen educación a distancia determinó que ninguna de ellas alcanzaba la prioridad 1 de las WCAG 1.0 (Córdova Solís, 2012). Igualmente en España, un estudio reciente (Chacón-Medina y otros, 2013) precisó que ninguna de las 76 universidades evaluadas alcanzaba el nivel A de las WCAG 2.0.

Determinar una evolución entre el trabajo citado de Maciel (2008) y el presente estudio resulta dificultoso porque implementan metodologías diferentes. No obstante, podría suponerse una situación estacionaria dado que en ambos trabajos ninguna página alcanza el nivel mínimo de accesibilidad. Ambos coinciden además en la identificación de la falta de alternativa textual como una de las barreras que aparece con más frecuencia.

Por último, sobre la metodología utilizada en el presente estudio puede afirmarse que resultó adecuada para una primera aproximación del problema pero que podría optimizarse, por ejemplo, aumentando el número de sujetos de la muestra. Con el aumento del número de universidades se ganaría en representatividad de la población mientras que con el aumento del número de páginas por universidad se podría obtener el nivel de accesibilidad individual de cada institución. Igualmente se podría involucrar a los usuarios en la evaluación, tal como sugiere la WCAG-EM, con el fin de comprender mejor el uso que los mismos hacen de la web.

En conclusión, los problemas descubiertos confirman que las universidades públicas argentinas tienen por delante un arduo trabajo a fin de alcanzar los niveles esperados de accesibilidad web. El diagnóstico que aquí se presenta pretende ser un primer paso en el camino que resta por recorrer.

6. AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Patricia San Martín, la Dra. Paula Vera y la Mg. Paola Bongiovani por sus valiosos comentarios.

El trabajo se financió con una beca doctoral de la Universidad París 8. Las primeras evaluaciones de accesibilidad se realizaron durante una beca de iniciación en investigación y desarrollo de la UTN Facultad Regional Rosario.

7. NOTAS

[1] Es evidente que los estudiantes no son las únicas personas afectadas por las barreras de accesibilidad de un sitio web universitario, podríamos incluir también al personal docente y no docente. Sin embargo, se considera a la población estudiantil como variable para el muestreo por constituir la gran mayoría de la población académica.

[2] Se tomaron en cuenta las universidades nacionales y provinciales, excluyendo los institutos universitarios.

8. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Redes de Interconexión Universitaria (ARIU). (s.f.). *Instituciones Integrantes*. <http://www.riu.edu.ar/instituciones.html> [consulta: 22/06/2014]

Caballero-Cortés, L.; Faba-Pérez, C.; Moya-Anegón, F. (2009). Comparative accessibility assessment of Web spaces in Spanish and American university libraries. *Investigación bibliotecológica*, vol. 23 (47), 45-66.

Chacón-Medina, A.; Chacón-López, H.; López-Justicia, M.; Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0. *Revista española de Documentación Científica*, vol. 36 (4), e025.

Comeaux, D.; Schmetzke, A. (2013). Accessibility of academic library web sites in North America: Current status and trends (2002-2012). *Library Hi Tech*, vol. 31 (1), 8-33. <http://dx.doi.org/10.1108/07378831311303903>

Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). (2011). Programa Integral de Accesibilidad en las Universidades Públicas. A.P. 798/11. Buenos Aires, Argentina.

Córdova Solís, M. A. (2012). Estudio comparativo de accesibilidad web en portales informativos de universidades peruanas de educación a distancia. *Actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual*, p.63-73. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.

Espadilha, C.; Pereira, L. M.; Da Silva, F. M.; Lopes, J. B. (2011). Accessibility of Portuguese public universities' sites. *Disability and rehabilitation*, vol. 33 (6), 475-485. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2010.498554>

Hilera, J.; Fernández, L.; Suárez, E.; Vilar, E. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. *Revista española de Documentación Científica*, vol. 36 (1), e004.

Kane, S. K.; Shulman, J. A.; Shockley, T. J.; Ladner, R. E. (2007). A web accessibility report card for top international university web sites. *Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)*, p.148-156. New York: ACM.

Karhu, M.; Hilera, J. R.; Fernández, L.; Ríos, R. (2012). Accessibility and readability of university websites in Finland. *Journal of Accessibility and Design for All*, vol. 2 (2), 178-190.

Kurt, S. (2011). The accessibility of university web sites: the case of Turkish universities. *Universal Access in the Information Society*, vol. 10 (1), 101-110. <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-010-0190-z>

Lazar, J.; Greenidge, K. D. (2006). One year older, but not necessarily wiser: an evaluation of homepage accessibility problems over time. *Universal Access in the Information Society*, vol. 4 (4), 285-291. <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-003-0087-1>

Ley Nº 25.573. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de abril de 2002.

Ley Nº 26.378. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 9 de junio de 2008.

Ley Nº 26.653. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de noviembre de 2010.

Maciel, P. (2008). *Análisis de la eficacia de los sitios web universitarios argentinos*. Tesis de maestría. Bella Vista: Universidad Católica de Salta.

Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI). (2013). Estándares Tecnológicos para la Administración Pública versión 19.0. Guías y lineamientos. Guía de Accesibilidad para Sitios Webs del Sector Público Nacional. GA-001. Buenos Aires, Argentina.

Providenti, M.; Zai III, R. (2007). Web accessibility at Kentucky's academic libraries. *Library Hi Tech*, vol. 25 (4), 478-493. <http://dx.doi.org/10.1108/07378830710840446> / <http://dx.doi.org/10.1108/07378830710840455>

Ribera, M.; Térmens, M.; Frías, A. (2009). La accesibilidad de las webs de las universidades españolas. Balance 2001-2006. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 32 (3), 66-88. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2009.3.683>

Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). (2011). *Anuario de Estadísticas Universitarias. Argentina 2011*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de Argentina.

- Térmens, M.; Ribera, M.; Sulé, A. (2003). Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 26 (1), 19-37.
- Thompson, T.; Burgstahler, S.; Moore, E. J. (2010). Web accessibility: A longitudinal study of college and university home pages in the northwestern United States. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 5 (2), 108-114. <http://dx.doi.org/10.3109/17483100903387424>
- Vargas, C.; Sepúlveda, A.; Muñoz, R.; Providel, E. (2012). Accesibilidad en Portales Universitarios Chilenos. *XXIV Encuentro Chileno de Computación (ECC-2012)*.
- Vigo, M.; Brown, J.; Conway, V. (2013). Benchmarking web accessibility evaluation tools: Measuring the harm of sole reliance on automated tests. *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)*, p.1-10. New York: ACM.
- W3C (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014a). How to Meet WCAG 2.0. <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014b). Understanding WCAG 2.0. <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014c). Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology 1.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/> [consulta: 22/06/2014]