

Accesibilidad web en las Universidades del Ecuador. Análisis preliminar

Navarrete R. *; Luján S.**

*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Departamento de Informática y Ciencias de la Computación
Quito, Ecuador (Tel: 593-2-2507-144; e-mail: rosa.navarrete@epn.edu.ec)

**Universidad de Alicante, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Alicante, España (e-mail: sergio.lujan@ua.es)

Resumen: *El interés de la accesibilidad web en Ecuador se enmarca en la declaración del Plan Nacional para el Buen Vivir, 2013- 2017, que en el segundo objetivo promueve la igualdad, inclusión y equidad social, además del interés del Estado en procurar un país sin barreras, explicitado en la Ley Orgánica de Discapacidades. Para alinearse con esta estrategia estatal, las universidades públicas deben procurar el cumplimiento de las normativas sobre accesibilidad web en sus portales web institucionales. En este artículo se verifica, a través de herramientas de software, el nivel de cumplimiento de las directrices sobre accesibilidad web y la observancia de la sintaxis de lenguajes de marcado y hojas de estilo, en los portales web de las principales universidades del Ecuador. A partir de los resultados del análisis se podrá establecer si es necesario mejorar el diseño de los portales web de las universidades.*

Palabras clave: *accesibilidad web; portales web universitarios; WCAG; TAW.*

Abstract: *The interest about web accessibility in Ecuador is part of the declaration of the National Plan for Good Living, 2013 - 2017, the second objective that promotes equality, inclusion and social equity, and the state's interest in procure a country without barriers, explained in the Disabilities Act. To align with this strategy state public universities must ensure compliance with web accessibility standards on their institutional web portals. In this paper we verify, through software tools, compliance with web accessibility guidelines and adherence to the syntax of markup languages and style sheets, web sites of the major universities of Ecuador. From the analysis results will be established if necessary to improve the design of university web sites.*

Keywords: *web accessibility; university web portals; university; WCAG; TAW*

1. INTRODUCCION

En el Ecuador, la Ley Orgánica de Discapacidades[1], recoge como uno de sus principios rectores, “Accesibilidad: se garantiza el acceso de las personas con discapacidad al entorno físico, al transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de información y las comunicaciones, y a otros servicios abiertos al público o de uso público”.

Adicionalmente, la ley mencionada establece en el “**Art. 65.-** Atención prioritaria en portales web.- Las instituciones públicas y privadas que prestan servicios públicos, incluirán en sus portales web, un enlace de acceso para las personas con discapacidad, de manera que accedan a información y atención especializada y prioritaria, en los términos que establezca el reglamento”.

En el mismo contexto, el “**Art. 33,** Accesibilidad a la educación.- La autoridad educativa nacional en el marco de su competencia, vigilará y supervisará, que las instituciones educativas escolarizadas y no escolarizadas, especial y de educación superior, públicas y privadas, cuenten con infraestructura, diseño universal, adaptaciones físicas, ayudas técnicas y tecnológicas para las personas con discapacidad”.

El Plan Nacional para el Buen vivir 2013-2017 [9], recoge como objetivo, “Auspiciar la igualdad, la cohesión, la

inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad”; tales enunciados se promueven también con la accesibilidad web.

En base al marco legal vigente se podría interpretar que las universidades públicas, cuyo presupuesto lo financia el Estado, al ofrecer servicios de educación superior, están obligadas a garantizar la accesibilidad web en sus portales web institucionales.

Sin embargo, la existencia de un marco legal no garantiza que se cumplan los principios de accesibilidad web. No se conocen estudios que refieran el estado de cumplimiento de la legislación sobre accesibilidad web en los portales web de universidades públicas del país. La aportación de este trabajo, es ofrecer un análisis de la accesibilidad de los portales web de las universidades públicas de las categorías A y B establecidas por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior de Ecuador. Los resultados de estudio podrán ayudar a las instancias de decisión a tomar las medidas correctivas necesarias para el cumplimiento de los objetivos señalados en el Plan Nacional para el Buen Vivir y en la Ley Orgánica de discapacidades.

El artículo concluye con algunas sugerencias para que se logren esos objetivos.

2. ACCESIBILIDAD WEB

La accesibilidad web en su sentido más amplio, se concibe como un acceso universal a la Web, independientemente del hardware, software, lenguaje, cultura, localización geográfica o de las capacidades físicas o mentales de los usuarios [11].

La meta de la accesibilidad web es asegurar que la información o servicios entregados a través de sitios web estén disponibles y puedan ser utilizados por la mayor audiencia posible.

El organismo Web Accessibility Initiative, WAI[17], perteneciente al World Wide Web Consortium W3C, a través del Grupo de trabajo sobre Guías para el Contenido web accesible, (Web Content Accessibility Guidelines Working Group, WCAG WG), ha propuesto un conjunto de normas llamadas Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (Web Content Accessibility Guidelines, WCAG). El marco legal vigente en Ecuador no determina los requisitos técnicos de accesibilidad web de cumplimiento obligatorio, pero dado que las WCAG se han adoptado como estándares de facto y han sido recogidas en la legislación de un número importante de países[7], serán las que se utilicen como marco de referencia para este trabajo.

El reto de desarrollar contenido web accesible ha motivado la evolución de un conjunto de técnicas para abordar los problemas de la accesibilidad web. A continuación se citan brevemente las guías desarrolladas por la W3C. La primera, WCAG 1.0 de 1999 y la segunda, WCAG 2.0, de 2008.

2.1 Guía WCAG 1.0

Es una recomendación del 5 de mayo de 1999. Presenta 14 pautas que resumen los principios fundamentales del diseño web accesible[19]:

1. Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.
2. No se base sólo en el color.
3. Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.
4. Identifique el idioma usado.
5. Cree tablas que se transformen correctamente.
6. Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente.
7. Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tiempo-dependientes.
8. Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas.
9. Diseñe para la independencia del dispositivo.
10. Utilice soluciones provisionales.
11. Utilice las tecnologías y pautas W3C.
12. Proporcione información de contexto y orientación.
13. Proporcione mecanismos claros de navegación.
14. Asegúrese de que los documentos sean claros y simples.

La accesibilidad no se puede conseguir sin el dominio de las pautas, sin saber cómo utilizan la web los usuarios con

discapacidad y, fundamentalmente, sin un manejo de los lenguajes y estándares que hacen funcionar la web[2].

Las guías presentadas han sido categorizadas en tres niveles de prioridad basadas en su impacto en la accesibilidad.

Prioridad 1

Un desarrollador de contenidos Web debe satisfacer este nivel de verificación, en caso contrario la información no será accesible a uno o más grupos de usuarios.

Prioridad 2

Un desarrollador de contenidos Web debería satisfacer este nivel de verificación, en caso contrario, uno o más grupos de usuario encontrarán dificultad en acceder a la información de modo satisfactorio.

Prioridad 3

Un desarrollador de contenidos Web podría satisfacer este nivel de verificación para mejorar el acceso de uno o más grupos de usuario.

En concordancia con estas prioridades, se tienen tres niveles de conformidad en la evaluación de accesibilidad:

Nivel A. Todas las verificaciones de prioridad 1, han sido satisfechas.

Nivel AA. Todas las verificaciones de prioridad 1 y de prioridad 2, han sido satisfechas.

Nivel AAA. Todas las verificaciones de prioridad 1, prioridad 2 y prioridad 3 han sido satisfechas.

Una descripción detallada de la verificación de las pautas de accesibilidad puede consultarse en el documento oficial de la W3C, sobre la guía WCAG 1.0[12].

2.2 Guía WCAG 2.0

Recomendación publicada 11 de diciembre de 2008. Éstas fueron aprobadas como estándar internacional ISO/IEC 40500:2012, el 15 de octubre de 2012[5].

Las WCAG 2.0 mejoran el estándar inicial creado por el W3C, aplicándose a tecnologías más avanzadas, siendo más flexibles, detallando de forma más precisa cuáles son las comprobaciones a realizar para probar la calidad de su aplicación e incorporando una mejor documentación para facilitar su comprensión.

A diferencia de las WCAG 1.0 desarrolladas exclusivamente para las tecnologías web que existían en el año 1999 (HTML, CSS y JavaScript), las WCAG 2.0 se desarrollaron de un modo tecnológicamente neutro. Sin embargo, también se desarrollaron las técnicas suficientes que proporcionan orientación y ejemplos para cumplir las pautas usando tecnologías específicas. Se compone de 4 principios, 12 directrices y 61 criterios de cumplimiento, además de un conjunto de técnicas suficientes y técnicas de asesoramiento [18]. Los principios son los siguientes:

Principio 1: Perceptibilidad

La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan

percibirlos. Se compone de 4 directrices y 22 criterios de cumplimiento.

Principio 2: Operabilidad

Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables. Se compone de 4 directrices y 20 criterios de cumplimiento.

Principio 3: Comprensibilidad

La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Se compone de 3 directrices y 17 criterios de cumplimiento.

Principio 3: Robustez

El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para confiarse en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías de asistencia. Se compone de 1 directriz y 2 criterios de cumplimiento.

Una descripción detallada de la aplicación de las directrices y criterios de cumplimiento de cada principio puede verse en el sitio oficial de la W3C, sobre la guía WCAG 2.0[16].

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo general

Establecer el nivel de accesibilidad web en los portales web institucionales de las Universidades de Categoría A y B del Ecuador, a través del análisis de cumplimiento de los estándares de facto sobre accesibilidad web, WCAG 1.0 y WCAG 2.0.

B. Objetivos específicos

Verificar en los portales web analizados, el nivel de conformidad de la accesibilidad, utilizando las guías WCAG 1.0 y WCAG 2.0.

Verificar el cumplimiento de la sintaxis del lenguaje de marcado y de las hojas de estilo.

Identificar los problemas de accesibilidad más comunes en los portales web analizados.

4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

A. Selección de las Universidades para el análisis

En Ecuador existen 71 universidades reconocidas por el Consejo de Educación Superior, CES: 29 universidades públicas, 9 universidades particulares cofinanciadas y 33 universidades particulares[3]. Las universidades se encuentran calificadas en 4 categorías, de acuerdo a la última evaluación realizada por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, CONEA entre el 2010-2011. La categoría A corresponde a las universidades más destacadas, con un total de 14 universidades, de las cuales 9 son públicas; de éstas, 6 ofrecen carreras de pregrado y postgrado, y 3 ofertan exclusivamente programas de postgrado. La categoría B corresponde a las universidades con la subsiguiente evaluación, con un total de 10 universidades, de las cuales 6 son públicas y ofrecen carreras de pregrado y postgrado.

En razón de que la accesibilidad es una política del Estado, se ha considerado para esta investigación a las universidades públicas, cuyo presupuesto lo financia el Estado, de las primeras categorías: A y B, que no ofertan únicamente programas de postgrado; a fin de tener la misma base de comparación.

Las universidades seleccionadas para el análisis se muestran en la Tabla 1.

B. Definición de las herramientas de análisis

Las herramientas automáticas de evaluación de la accesibilidad web son programas de software o servicios en línea, que realizan una inspección automática para ayudar a determinar si un portal web satisface las guías de accesibilidad web.

Existen numerosas herramientas automáticas para la evaluación de la accesibilidad web [13], pero en consideración a algunos criterios de selección[4], se ha optado por la herramienta automatizada TAW [10]. Esta herramienta automática de evaluación de la accesibilidad web desarrollada por la Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación), sede del W3C en España, está en línea desde abril de 2001 y fue el primer verificador de la accesibilidad web en español.

TAW evalúa de forma automática el nivel de conformidad de las pautas de la WCAG 1.0 y WCAG 2.0. Genera un reporte de salida en el que aparecen los resultados del análisis, indicando el número de problemas detectados, en relación al nivel de prioridad del criterio de verificación correspondiente a la guía con la que se evalúa. Estos informes de evaluación no son definitivos, pero constituyen una primera aproximación para efectos de este trabajo. Solamente un análisis exhaustivo por parte de un experto puede ofrecer un análisis completo y fiable de la accesibilidad web de una página[6].

Para complementar el análisis se utilizarán herramientas de la W3C, que verifican la correcta sintaxis del lenguaje utilizado en las páginas web: W3C MarkupValidationService[15] para el lenguaje de marcado y W3C CSS ValidationService[14], para las hojas de estilo.

C. Aplicación de las herramientas de análisis

De cada una de las universidades seleccionadas se evalúan 6 páginas comunes a todos los portales web y que corresponden a las siguientes:

1. *Home Page, Presentación, Inicio.* Permite el acceso al resto de la información contenida en el portal web. Si la primera página no es accesible, es difícil acceder al resto de páginas del portal web.
2. *Oferta Académica, Carreras.* Información sobre las carreras de pregrado y postgrado ofertadas por la Universidad.
3. *Carrera de pregrado.* Una página descriptiva de alguna carrera.
4. *Programa de postgrado.* Una página descriptiva de algún programa o maestría.

5. *Investigación.* Información sobre las investigaciones que desarrolla la Universidad. Una página representativa de investigación.
6. *Vinculación con la colectividad.* Servicios que la Universidad presta a la colectividad. Una página representativa de algún proyecto o servicio de relación con la colectividad.

Se utiliza el TAW en línea, para la validación del cumplimiento de WCAG 1.0, con el URL de cada una de las respectivas páginas de las universidades en análisis. Se configura el análisis para los niveles de conformidad A y AA, dado que son los exigibles; el nivel AAA es deseable, por lo que no se considera.

A continuación se ha aplicado el TAW en línea, para la validación del cumplimiento de WCAG 2.0, en las mismas páginas a las que se aplicó la validación de WCAG 1.0, de cada universidad. El resultado reporta el número de errores, advertencias y elementos no verificados, para cada uno de los principios: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. Por último, se realiza la verificación de sintaxis, a través de herramientas en línea: W3C MarkupValidationService para el lenguaje de marcado y W3C CSS ValidationService, para las hojas de estilo.

Estas herramientas reportan un número de errores y validan el cumplimiento con respecto de la sintaxis de los lenguaje de marcado y hojas de estilo.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Universidades analizadas

Las universidades elegidas para el análisis se muestran en la Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1. Universidades Categoría A

	UNIVERSIDAD	URL PORTAL WEB
EPN	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	http://www.epn.edu.ec
ESPE	ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO	http://www.espe.edu.ec
ESPOL	ESCUELA POLITÉCNICA DEL LITORAL	http://www.espol.edu.ec
ESPOCH	ESCUELA POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO	http://www.esPOCH.edu.ec
UCE	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	http://www.uce.edu.ec
UC	UNIVERSIDAD DE CUENCA	http://www.ucuenca.edu.ec

Tabla 2. Universidades Categoría B

	UNIVERSIDAD	URL PORTAL WEB
UAE	UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR	http://www.uagraria.edu.ec/
UEB	UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR	http://www.ueb.edu.ec/
UNACH	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	http://www.unach.edu.ec/
UNL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	http://www.unl.edu.ec/
UTN	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	http://www.utn.edu.ec/
UG	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	http://www.ug.edu.ec/

5.2 Verificación de la Accesibilidad con WCAG 1.0

Se analiza el cumplimiento del nivel de conformidad AA, que es exigible. Además, es el que ha adoptado en la mayoría de los países, en la legislación pertinente a accesibilidad web.

Resultados de análisis WCAG 1.0 en todas las páginas

En la Tabla 3 y Tabla 4, se muestran los resultados de la aplicación de la herramienta TAW, con relación a la WCAG 1.0, detección de conformidad de nivel AA.

Tabla 3. Resultados de análisis WCAG 1.0 Universidades Categoría A

REFERENCIA	EPN	ESPE	ESPOL	ESPOCH	UCE	UC	TOTAL	%
Total de páginas analizadas en el portal web	6	6	6	6	6	6	36	100
Número de páginas que cumplen con el nivel A	4	1	2	1	4	0	12	33.33
Número de páginas que cumplen con el nivel AA	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 4. Resultados de análisis WCAG 1.0 Universidades Categoría B

REFERENCIA	UAE	UEB	UNACH	UNL	UTN	UG	TOTAL	%
Total de páginas analizadas en el portal web	6	(*)5	(*)5	6	6	6	33	100
Número de páginas que cumplen con el nivel A	1	5	1	0	5	2	14	42.42
Número de páginas que cumplen con el nivel AA	0	0	0	0	0	0	0	0

(*) En las universidades señaladas, no se encontraron páginas web informativas sobre las carreras, únicamente archivos descargables.

Los resultados de la Tabla 3 y Tabla 4 no muestran una diferencia significativa en los resultados obtenidos en los dos grupos de universidades. De las páginas analizadas, ninguno de los portales web, cumple con el nivel de conformidad A, mínimo exigible. Es decir hay incumplimiento en puntos de control de prioridad 1. Los errores más frecuentes son: no se utilizan atributos para proporcionar un texto equivalente para elementos no textuales; no se incluyen encabezamientos en tablas; no se organiza el documento HTML para que pueda interpretarse sin asociarlo a la hoja de estilo.

No se observa conformidad de nivel AA, que verifica los puntos de control de prioridad 2. Los errores más frecuentes detectados se relacionan a fallas en el cumplimiento de

gramáticas formales, como en el lenguaje de marcado y hojas de estilo. Algunos portales web utilizan tablas para maquetación.

Análisis WCAG 1.0 en la página Home

Es importante verificar el cumplimiento de las directrices en la página *Home* o de *Inicio*, dado que es la página de ingreso al portal web de la Universidad, En las Tablas 5 y Tabla 6, se muestra el número de errores detectados en esa página, con el análisis del WCAG 1.0, nivel AA, para cada categoría de universidad.

Tabla 5. Análisis WCAG 1.0 en la página HomeUniversidades Categoría A

Universidad	Número de errores	
	Prioridad 1	Prioridad 2
EPN	8	17
ESPE	61	195
ESPOL	0	3
ESPOCH	56	222
UCE	0	88
UC	8	29
Promedio	22,16	92,33

Tabla 6. Análisis WCAG 1.0 en la página HomeUniversidades Categoría B

Universidad	Número de errores	
	Prioridad 1	Prioridad 2
UAE	9	124
UEB	0	10
UNACH	1	21
UNL	9	62
UTN	0	86
UG	3	45
Promedio	3,66	58

Los resultados de la Tabla 5 y Tabla 6 muestran que dos universidades cumplen el nivel de conformidad A, en la página Home, en cada categoría. El promedio del número de errores encontrados es mayor en universidades de categoría A, para los niveles de conformidad A y AA. El número promedio de errores encontrados para puntos de verificación de prioridad 2 es significativo y concierne principalmente a fallas en la maquetación general de la página.

5.3 Verificación de la accesibilidad con WCAG 2.0

Resultados de análisis WCAG 2.0 en todas las páginas

En la Tabla 7 y Tabla 8, se muestra el número de errores detectados en la aplicación de la herramienta TAW, con relación a la WCAG 2.0, nivel AA, en las páginas analizadas para cada universidad en cada una de las categorías, bajo los criterios: Perceptible (P), Operable (O), Comprensible (C), Robusto (R).

Tabla 7. Análisis WCAG 2.0 Universidades Categoría A

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores por criterio			
		P	O	C	R
EPN	6	214	65	13	163
ESPE	6	555	36	5	131
ESPOL	6	103	34	7	19
ESPOCH	6	1865	579	12	392
UCE	6	101	11	2	48
UC	6	442	28	1	27
Total	36	3280	753	40	780
Promedio errores/página		91,11	20,92	1,11	21,67

Tabla 8. Análisis WCAG 2.0 Universidades Categoría B

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores por criterio			
		P	O	C	R
UAE	6	84	9	8	32
UEB	(*) 5	265	12	10	11
UNACH	(*) 5	72	7	2	3
UNL	6	131	42	3	42
UTN	6	92	7	18	14
UG	6	128	43	8	19
Total	34	772	120	49	121
Promedio errores/página		22,71	3,53	1,44	3,56

Como puede observarse, en la Tabla 7 y Tabla 8, para las dos categorías hay un número alto de errores del principio de Perceptibilidad. Hay dos universidades categoría A, con un alto número de errores en este principio. Los errores más comunes detectados son: no proporcionar texto alternativo para contenido no textual, el contenido multimedia es dependiente del contexto, no se tiene una clara distinción de lo importante en las páginas.

Análisis WCAG 2.0 en la página Home

Es importante verificar el cumplimiento de las directrices en la página *Home* o de *Inicio*, como ingreso al portal web. En la Tablas 9 y Tabla 10, se muestran los errores detectados en esa página, en cada grupo de universidades, con el análisis del WCAG 2.0, nivel AA, bajo los criterios: Perceptible (P), Operable (O), Comprensible (C), Robusto (R).

Tabla 9. Análisis WCAG 2.0 página HomeUniversidades Categoría A

Universidad	Número de errores por criterio			
	P	O	C	R
EPN	17	5	3	9
ESPE	140	8	1	4
ESPOL	1	1	1	0
ESPOCH	90	17	2	33
UCE	6	0	0	4
UC	98	4	0	7
Promedio	58,67	5,83	1,17	9,50

Tabla 10. Análisis WCAG 2.0 página HomeUniversidades Categoría B

Universidad	Número de errores por criterio			
	P	O	C	R
UAE	24	2	1	13
UEB	113	8	2	3
UNACH	18	3	0	1
UNL	45	4	0	25
UTN	14	2	6	5
UG	15	23	1	6
Promedio	38,17	7,00	1,67	8,83

En la Tabla 9 y Tabla 10 se observa que el principio de Perceptibilidad muestra mayor número de errores y que el promedio de errores es mayor en las universidades tipo A es mayor. Los usuarios tienen dificultad en percibir los componentes de la interfaz de ingreso.

5.4 Verificación de sintaxis de lenguaje de marcado

Verificación del lenguaje de marcado en todas las páginas

En la Tabla 11 y Tabla 12, se presentan los errores de sintaxis detectados en el lenguaje de marcado de las páginas de las universidades, a través del servicio en línea, W3C MarkupValidationService.

Tabla 11. W3C MarkupValidationService Universidades Categoría A

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores	Páginas que cumplen validación
EPN	6	68	0
ESPE	6	768	0
ESPOL	6	34	2
ESPOCH	6	3107	0
UCE	6	434	0
UC	6	120	0
Total	36	4531	2
Errores/página		125,86	
% páginas validadas			5,56%

Tabla 12. W3C MarkupValidationServiceUniversidades Categoría B

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores	Páginas que cumplen validación
UAE	6	179	0
UEB	5	49	0
UNACH	5	84	0
UNL	6	72	0
UTN	6	25	3
UG	6	344	0
Total	34	753	3
Errores/página		22,15	
% páginas validadas			8,82%

Verificación del lenguaje de marcado en la página Home

En la Tabla 13 y Tabla 14, se muestran los errores de sintaxis detectados en el lenguaje de marcado en la página Home o

Inicio, de las universidades de cada categoría, a través del servicio en línea, W3C MarkupValidationService.

Tabla 13. W3C MarkupValidationService página Home Universidades Categoría A

Universidad	Número de errores	Cumple validación
EPN	9	No
ESPE	126	No
ESPOL	0	Si
ESPOCH	231	No
UCE	71	No
UC	37	No
Total	474	

Tabla 14. W3C MarkupValidationService, página Home Universidades Categoría B

Universidad	Número de errores	Cumple validación
UAE	30	No
UEB	13	No
UNACH	18	No
UNL	38	No
UTN	0	Si
UG	112	No
Total	211	

En la Tabla 13 y Tabla 14 se observa que, únicamente una universidad en cada grupo, pasa la validación de la página Home. Una universidad del grupo A, tiene un número importante de errores; y las universidades de categoría A tienen el mayor número de errores en la página Home de sus portales web.

5.5 Verificación de sintaxis de CSS

Verificación de hojas de estilo en todas las páginas

En la Tabla 15 y Tabla 16, se presentan los errores de sintaxis detectados en las hojas de estilo, utilizando el servicio en línea, W3C CSS ValidationService.

Tabla 15. W3C CSS ValidationServiceUniversidades Categoría A

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores	Páginas que cumplen validación
EPN	6	275	0
ESPE	6	389	0
ESPOL	6	8	5
ESPOCH	6	599	0
UCE	6	582	0
UC	6	138	0
Total	36	1991	5
Errores/página		55,31	
% páginas validadas			13,89%

Tabla 16. W3C CSS ValidationService Universidades Categoría A

Universidad	Páginas analizadas	Número de errores	Páginas que cumplen validación
UAE	6	1	5
UEB	5	110	0
UNACH	5	260	0
UNL	6	84	3
UTN	6	3	3
UG	6	244	1
Total	34	702	12
Errores/página		20,65	
% páginas validadas			35,29

En la Tabla 15 y Tabla 16, el escenario es igual a la validación de lenguaje de marcado. El número de errores en universidades A, es significativamente superior al de universidades B, por tanto lo es el promedio de errores / página. Se observa que dos universidades A, reportan un número considerable de errores. El número de páginas en universidades del tipo B, que cumple la validación, es más que el doble, que para las universidades tipo A. El porcentaje de páginas que cumple la validación es significativamente superior para universidades categoría B, comparadas con universidades categoría A.

Verificación de hojas de estilo en la página Home

En la Tabla 17 y Tabla 18, se muestran los errores de sintaxis detectados en las hojas de estilo, en la página Home o Inicio, de las universidades de cada categoría, utilizando el servicio en línea, W3C CSS ValidationService. Este servicio está disponible ingresando el URL a analizar.

En la Tabla 17 y Tabla 18 se observa que ninguna universidad de categoría A pasa la validación de hoja de estilo.

Una universidad de categoría B, pasa la validación. El número de errores en la página Home de universidades categoría A, es superior al de universidades categoría B.

Tabla 17. W3C CSS ValidationService página Home Universidades Categoría A

Universidad	Número de errores	Cumple validación
EPN	10	No
ESPE	8	No
ESPOL	8	No
ESPOCH	99	No
UCE	86	No
UC	11	No
Total	222	

Tabla 18. Análisis W3C CSS ValidationService, página Home Universidades Categoría B

Universidad	Número de errores	Cumple validación
UAE	0	Si
UEB	22	No
UNACH	9	No
UNL	53	No
UTN	1	No
UG	69	No
Total	154	

6. CONCLUSIONES

La evaluación automática permite realizar una inspección rápida, ayuda a tener una primera impresión de la accesibilidad de una página web, pero no proporciona un análisis definitivo y fiable, ya que puede no detectar errores importantes o puede señalar errores que realmente no existen (falsos positivos). Únicamente un análisis manual por parte de un experto puede ofrecer un análisis completo y fiable de la accesibilidad web de una página. Por tanto, los resultados que se muestran en este artículo deben ser considerados una referencia preliminar del estado de la accesibilidad web en los portales web analizados.

En términos generales, los portales web de las universidades analizadas no cumplen las directrices de la WAI, definidas en la WCAG 1.0 y WCAG 2.0.

Comparando los grupos de universidades, en conjunto hay mejores resultados en las universidades de categoría B. Esto puede deberse a que, los diseños de los portales en ciertas universidades categoría A, incluyen muchos componentes multimedia, que requieren un tratamiento especial para que sean accesibles.

Se requiere corregir errores en todos los portales web de las Universidades analizadas. Por el nivel y el número de errores reportados, algunas universidades deben realizar rediseños importantes en sus portales web, a fin de cumplir con las guías de accesibilidad web y buenas prácticas en el uso de la sintaxis de los lenguajes de marcado y de hojas de estilo. Es posible que algunas universidades puedan mejorar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad web, con un esfuerzo razonable de revisión y corrección del código de sus portales web.

Si bien en Ecuador el marco legal existente hace referencia a la accesibilidad web en los portales institucionales de las universidades, este marco es genérico y no define requisitos técnicos, como por ejemplo, el nivel mínimo de cumplimiento de la accesibilidad. Para facilitar la implantación de la accesibilidad web en el Ecuador, el marco legal debería definir los requisitos técnicos y lo recomendable es que se basen en los estándares internacionales, a fin de utilizar herramientas, bibliografía, experiencias, desarrolladas en torno a esos estándares.

Finalmente, sería recomendable que las universidades, lideraran este tema, dada su importancia como referentes de la sociedad. Esto les permitirá alinearse con la

estrategia estatal expresada en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 y en la Ley Orgánica de Discapacidades.

REFERENCIAS

- [1] Asamblea Nacional, "Ley Orgánica de Discapacidades," Registro Oficial, Quito, Ley Orgánica Año IV No.796, Aug. 2012. [Online]. http://www.conadis.gob.ec/index.php?option=com_content
- [2] Benavidez, C. (2013, July) Libro Blanco eXaminator. [Online]. http://examinator.ws/info/libro_blanco_examinator.pdf
- [3] Consejo de Educación Superior, CES. (2013, July) IES, Universidades y Escuelas politécnicas. [Online]. <http://www.ces.gob.ec/ies/universidades-y-escuelas-politecnicas/por-categoria/categoria-a>
- [4] Grooves, K., "Choosing an Automated Accessibility Testing Tool: 13 Questions you should ask," in *International Technology and Persons with Disabilities Conference*, San Diego, CA, 2013.
- [5] ISO. (2013, July) ISO/IEC 40500:2012, Information Technology – W3C Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. [Online]. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=58625
- [6] Luján- Mora, S. (2013, Aug.) Universidad de Alicante - Accesibilidad Web - Evaluación de la accesibilidad web. [Online]. <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=evaluacion>
- [7] Sergio Luján-Mora. Accesibilidad Web: Legislación. [Online]. <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=legislacion>
- [8] Luján-Mora, S. (2013, July) Universidad de Alicante - Accesibilidad Web - Tabla de puntos de verificación de WCAG 1.0. [Online]. <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=puntos-1.0>
- [9] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013, Aug.) Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. [Online]. <http://www.buenvivir.gob.ec>
- [10] TAW. (2013, Aug.) CTIC Centro Tecnológico. [Online]. <http://www.tawdis.net/index.html?lang=es>
- [11] W3C. (2013, Aug.) Accessibility. [Online]. <http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>
- [12] W3C. (2013, July) Checklist of Checkpoints for Web Content Accessibility Guidelines 1.0. [Online]. <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/full-checklist>
- [13] W3C. (2013, July) Complete List of Web Accessibility Evaluation Tools. [Online]. <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete>
- [14] W3C. (2013, Aug.) CSS Validation Service. [Online]. <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>
- [15] W3C. (2013, Aug.) Markup Validation Service. [Online]. <http://validator.w3.org>
- [16] W3C. (2013, Aug.) Understanding WCAG 2.0. [Online]. <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/>
- [17] W3C. (2013, Aug.) Web Accessibility Initiative. [Online]. <http://www.w3.org/WAI/>
- [18] W3C. (2013, Aug.) Web Accessibility Initiative, Comparison of WCAG 1.0 Checkpoints to WCAG 2.0, in Numerical Order. [Online]. <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/from10/comparison/>
- [19] W3C. (2013, July) Web Content Accessibility Guidelines 1.0 , Recommendation 5-May-1999. [Online]. <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>