

## LEGIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN LOS SITIOS WEB DE LAS UNIVERSIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ-ECUADOR

### ACCESIBILIDAD Y LEGIBILIDAD EN LOS SITIOS WEB

AUTORES: Jorge Iván Pincay Ponce <sup>1</sup>

José Jacinto Reyes Cárdenas <sup>2</sup>

Pedro Emilio Delgado Franco <sup>3</sup>

Oscar Armando González López <sup>4</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [jorge.pincay@uleam.edu.ec](mailto:jorge.pincay@uleam.edu.ec)

Fecha de recepción: 2020-03-05

Fecha de aceptación: 2020-04-10

#### RESUMEN.

La accesibilidad web en el Ecuador ha tomado gran importancia, tanto así que el país dispone de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO/IEC 40500 cuyo objetivo es garantizar que los sitios web ecuatorianos que presten un servicio público sean accesibles de acuerdo con la Norma Internacional ISO/IEC 40500:2012 Information Technology - W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Por lo tanto, para las universidades nacionales el cumplimiento de la norma INEN es de carácter obligatorio. El objetivo de este estudio es evaluar la accesibilidad web de cinco páginas representativas de cada sitio de las cinco universidades que tienen matriz sede en la provincia de Manabí, e identificar mediante herramientas de valoración automática los errores más comunes en estos medios de comunicación. Como resultado se presentan recomendaciones con respecto a los errores que se han identificado en el diseño de los sitios web y que generan barreras para un gran número de usuarios

---

<sup>1</sup> Docente titular en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Manabí, Ecuador. Doctorando del Programa Doctorado en Informática de la Universidad Nacional de La Plata. E-mail: [jorge.pincay@uleam.edu.ec](mailto:jorge.pincay@uleam.edu.ec), [jorge.pincayp@info.unlp.edu.ar](mailto:jorge.pincayp@info.unlp.edu.ar). Móvil: +593992621369

<sup>2</sup> Docente titular en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Calle 12 y vía San Mateo, Km 1.5. Manta, Manabí, Ecuador. Código Postal: EC130802. Email: [jose.reyes@uleam.edu.ec](mailto:jose.reyes@uleam.edu.ec). Móvil: +593996018350

<sup>3</sup> Docente titular en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Calle 12 y vía San Mateo, Km 1.5. Manta, Manabí, Ecuador. Código Postal: EC130802. Email: [pedro.delgado@uleam.edu.ec](mailto:pedro.delgado@uleam.edu.ec). Móvil: +593969654508

<sup>4</sup> Docente ocasional en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Calle 12 y vía San Mateo, Km 1.5. Manta, Manabí, Ecuador. Código Postal: EC130802. Email: [oscar.gonzalez@uleam.edu.ec](mailto:oscar.gonzalez@uleam.edu.ec). Móvil: +593985723603

PALABRAS CLAVES/PALAVRAS-CHAVE: Accesibilidad Web; WCAG 2.0; Instituciones de Educación Superior; NTE INEN ISO/IEC 40500; WAI.

## **LEGIBILITY AND ACCESSIBILITY IN THE WEB SITES OF THE UNIVERSITIES OF THE PROVINCE OF MANABÍ. A LOOK AT THE MOST COMMON ERRORS.**

### ABSTRACT

Web accessibility in Ecuador has taken great importance, so much so that the country has the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN ISO / IEC 40500 whose objective is to ensure that Ecuadorian websites that provide a public service are accessible in accordance with the International Standard ISO / IEC 40500: 2012 Information Technology - W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Therefore, for national universities, compliance with the INEN standard is mandatory. The objective of this study is to evaluate the web accessibility of five representative pages of each site of the five universities that have headquarters located in the province of Manabí and identify by means of automatic assessment tools the most common errors in these media. Finally, recommendations are presented regarding the errors that have been identified in the design of the websites and that generate barriers for many users.

KEYWORDS: Web Accessibility; WCAG 2.0; Higher Education Institutions; NTE INEN ISO / IEC 40500; WAI

### INTRODUCCIÓN:

La accesibilidad web es sinónimo de la web para todos, una premisa noble y técnicamente respaldada por diversas investigaciones y sus consecuentes estándares y tecnologías (Pincay Ponce, 2018); además de legislación internacional en la que quedan explícitos los derechos de las personas con discapacidad (Watanabe, 2017), ante barreras que afectan en general a todas las personas en situaciones de limitación del contexto o los dispositivos desde donde se esté navegando, independientemente de sus capacidades (Shawn Lawton, 2002). De esta manera se aborda un derecho humano básico reconocido en la convención de la ONU que es el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones (Parra-Dussan, 2016).

La importancia de la accesibilidad web es creciente, desde el año 2012, el 18 de mayo se celebra el Día Mundial para Promover la Concienciación sobre la

Accesibilidad Web (GAAD por sus siglas en inglés) y desde el año 2015 se lo celebra el tercer jueves de cada mayo (Buzzi et al., 2018).

Tabla 1: Relación de principios, pautas y criterios de acuerdo con los niveles de conformidad A, AA y AAA

Principios	Pautas	Niveles, Criterios de conformidad		
		Nivel A	Nivel AA	Nivel AAA
Perceptible	1.1 Alternativas textuales	1.1.1		
	1.2 Multimedia	1.2.1 - 1.2.2 1.2.3	1.2.4 - 1.2.5	1.2.6 - 1.2.7 1.2.8 - 1.2.9
	1.3 Adaptabilidad	1.3.1 - 1.3.2 1.3.3		
	1.4 Distinguible	1.4.1 - 1.4.2	1.4.3 - 1.4.4 1.4.5	1.4.6 - 1.4.7 1.4.8 - 1.4.9
Operable	2.1 Teclado	2.1.1 - 2.1.2		2.1.3
	2.2 Tiempo suficiente	2.2.1 - 2.2.2		2.2.3 - 2.2.4 2.2.5
	2.3 Ataques	2.3.1		2.3.2
	2.4 Navegable	2.4.1 - 2.4.2 2.4.3 - 2.4.4	2.4.5 - 2.4.6 2.4.7	2.4.8 - 2.4.9 2.4.10
Comprensible	3.1 Legible	3.1.1	3.1.2	3.1.3 - 3.1.4 3.1.5 - 3.1.6
	3.2 Predecible	3.2.1 - 3.2.2	3.2.3 - 3.2.4	3.2.5
	3.3 Entrada de datos	3.3.1 - 3.3.2	3.3.3 - 3.3.4	3.3.5 - 3.3.6
Robusto	4.1 Compatible	4.1.1 - 4.1.2		

Respecto a las definiciones, para (Raman, 1994) la accesibilidad es “la cantidad de información estructural capturada por la codificación; el grado en que esta información está disponible para otras aplicaciones y la disponibilidad de software adecuado para procesar esta estructura”, en tanto que para el Consorcio Mundial de Internet (W3C, 2018), “es el acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios”.

En esta investigación también se considera la legibilidad de un sitio web, de lo cual un índice de legibilidad es una cantidad suficiente para dirigir la densidad de un texto escrito, comparativamente a menudo se concentran en características simples, por ejemplo, longitud de la oración y las palabras y en identificar así lo fácil que es leer y descifrar un texto. (Kaur et al., 2018). En esta investigación se utilizó en test de Flesch Kincaid. (Kincaid et al., 1975).

En lo que respecta a Ecuador, se tiene la Normativa INEN ISO/IEC 40500 “Tecnologías de la Información: Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web...”, publicada en el registro oficial N° 171 de enero del 2014; esta norma apoya la inclusión y la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidades en el acceso al contenido, la navegación y la interacción, principalmente en portales web del Estado (Conadis, 2019). La

norma contiene la traducción de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0, WCAG 2.0) del W3C.

Las WCAG 2.0 establecen cuatro principios de diseño web: perceptible, operable, comprensible y robusto, 12 pautas de estructuración lógica de documentos y 61 criterios de cumplimientos agrupados en tres de niveles de conformidad: A, AA y AAA (ver Tabla 1); el nivel A se considera que debe cumplirse, el nivel AA que debería cumplirse y AAA que podría cumplirse (J. I. Pincay-Ponce, 2017).

El 10 de febrero de 2016, el Servicio Ecuatoriano de Normalización publicó el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 288 "Accesibilidad para el contenido web", que en enero de 2016 había sido aprobado por el Ministerio de Industrias y Productividad y la Subsecretaría de la Calidad; el reglamento regula la aplicación de la norma NTE INEN-ISO/IEC 4050, establece como propietario del sitio web al representante legal de la institución que posee un sitio web publicado en internet y, mediante disposiciones transitorias establece para ellos un plazo de dos y cuatro años para alcanzar los niveles A y AA de accesibilidad en los sitios web de sus instituciones (Acosta & Luján-Mora, 2017). El reglamento RTE 288 rige desde agosto del 2016.

Según datos obtenidos por Acosta & Luján-Mora, en el Ecuador se han realizado pocos estudios sobre la accesibilidad de los sitios web universitarios, aunque es de mencionar la existencia del Observatorio de la Accesibilidad Web en Ecuador [www.observatorioweb.ups.edu.ec](http://www.observatorioweb.ups.edu.ec) que busca monitorear y reportar el cumplimiento de la normativa ISO/IEC 40500 (J. I. Pincay-Ponce & Delgado-Reyes, 2018), en tanto que a nivel mundial las investigaciones realizadas evidencian poco cumplimiento de las pautas para la accesibilidad en los sitios web universitarios.

Habiendo transcurrido aproximadamente un año, desde que está vigente el RTE INEN 288, en este estudio se presenta una evaluación semiautomática de la accesibilidad al contenido web establecido por las WCAG 2.0. y una evaluación de la legibilidad de la información contenida en los sitios web de las universidades acreditadas en Manabí – Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta investigación aplicada, con un abordaje metodológico cuantitativo y cualitativo en la interpretación de los resultados, se consideraron 5 páginas de cada sitio web oficial de las 5 universidades de la provincia de Manabí, en función de los criterios expuestos en la Tabla 2.

Las 5 universidades acreditadas por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) de Ecuador, actualmente renombrado como Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), son:

- Escuela Superior Politécnica de Manabí, en adelante identificada por sus siglas ESPAM.
- Universidad Técnica de Manabí, en adelante identificada por sus siglas UTM.
- Universidad San Gregorio, en adelante identificada por sus siglas USG.
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en adelante identificada por sus siglas ULEAM.
- Universidad Estatal del Sur de Manabí, en adelante identificada por sus siglas UNESUM.

Luego, se seleccionaron 3 de entre más de 130 herramientas que el W3C actualiza periódicamente con sus respectivos resúmenes y estadísticas de propiedades más importantes (Osman & Tools, 2017) (Ver Tabla 3), para evaluar de forma automática y en línea a los 61 criterios de WCAG 2.0 en cada una de las 25 páginas y tabular los respectivos resultados. Además, se valoró la accesibilidad de acuerdo con la herramienta NIBBLER y la legibilidad de información según la escala Flesch-Kincaid. La valoración se realizó entre los meses de diciembre de 2019 a febrero de 2020.

Tabla 2: Páginas seleccionadas de cada sitio web

N.º	Página seleccionada	Criterio de selección
1	Página principal	Es la primera página web a la que generalmente los usuarios ingresan, y desde allí se deriva al resto de páginas de un sitio web (Acosta & Luján-Mora, 2017).
2	Oferta académica	Es muy visitada por parte de los estudiantes y aspirantes a una formación universitaria.
3	Contáctenos	Es visitada por parte de los estudiantes, docentes y otras personas que requieran de información que puede no estar disponible en el sitio web, además porque incorporan formularios web a los que les debe prestar mucha atención respecto de su accesibilidad.
4	Página 4	Páginas donde se observó la presencia de diversos elementos que podían generar problemas de accesibilidad. Este detalle le da una característica de semiautomática a la evaluación.
5	Página 5	

Fuente: Investigadores

Tabla 3: Herramientas seleccionadas para la valoración de la accesibilidad de las 25 páginas web

Fuente: Investigación

Nº	Herramientas	Criterio de selección
1	CynthiaSays	Herramienta que identifica los errores de cumplimiento de accesibilidad con respecto a las directrices WCAG 2.0 (en los niveles A, AA y AAA) y Section 508 de the Rehabilitation Act. Esta herramienta ofrece un reporte completo y específico de cada uno de los problemas de manera rápida a través de la utilización de una estructura de árbol ajustando la calificación

Nº	Herramientas	Criterio de selección																								
		a los juicios de valor: Falla, Advertencia, Aprueba, Visual (posibles errores de contrastes) y N/A (J. I. Pincay-Ponce, 2017).																								
2	Nibbler	Herramienta en línea, libre y multifuncional, que respecto a la accesibilidad utiliza seis pruebas: Móvil, calidad de código, enlaces internos, encabezados, títulos de páginas y el formato de las URL (J. I. Pincay-Ponce, 2017). La herramienta genera un informe valorado de 0 a 10 respecto a cada prueba, para fines de este estudio se toma el promedio de las seis pruebas.																								
3	Readability Test Tool	Herramienta en línea que emplea una escala Flesch-Kincaid de 0-100 para valorar la legibilidad de la información, cuanto mayor sea su puntaje, mejor. Para la mayoría de escritos de negocios es aceptable un 65 +/- (Kincaid et al., 1975). La siguiente es la escala completa:																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Puntuación</i></th> <th><i>Nivel escolar referencial</i></th> <th><i>Notas</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100,00-90,00</td> <td>5to grado</td> <td>Muy fácil de leer y entender, incluso por un estudiante de aproximadamente 11 años.</td> </tr> <tr> <td>90,0-80,0</td> <td>6to grado</td> <td>Fácil de leer para la gran mayoría de consumidores de cualquier negocio.</td> </tr> <tr> <td>80,0-70,0</td> <td>7mo grado</td> <td>Bastante fácil de leer.</td> </tr> <tr> <td>70,0-60,0</td> <td>8vo, 9no grado</td> <td>Se entiende fácilmente por estudiantes de 13 a 15 años.</td> </tr> <tr> <td>60,0-50,0</td> <td>10mo, 11vo y 12vo grado</td> <td>Difícil de leer.</td> </tr> <tr> <td>50,0-30,0</td> <td>Universidad</td> <td>Muy difícil para leer.</td> </tr> <tr> <td>30,0-0,0</td> <td>Graduado de la Universidad</td> <td>Muy difícil para leer, recomendado para graduados universitarios.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Puntuación</i>	<i>Nivel escolar referencial</i>	<i>Notas</i>	100,00-90,00	5to grado	Muy fácil de leer y entender, incluso por un estudiante de aproximadamente 11 años.	90,0-80,0	6to grado	Fácil de leer para la gran mayoría de consumidores de cualquier negocio.	80,0-70,0	7mo grado	Bastante fácil de leer.	70,0-60,0	8vo, 9no grado	Se entiende fácilmente por estudiantes de 13 a 15 años.	60,0-50,0	10mo, 11vo y 12vo grado	Difícil de leer.	50,0-30,0	Universidad	Muy difícil para leer.	30,0-0,0	Graduado de la Universidad	Muy difícil para leer, recomendado para graduados universitarios.
<i>Puntuación</i>	<i>Nivel escolar referencial</i>	<i>Notas</i>																								
100,00-90,00	5to grado	Muy fácil de leer y entender, incluso por un estudiante de aproximadamente 11 años.																								
90,0-80,0	6to grado	Fácil de leer para la gran mayoría de consumidores de cualquier negocio.																								
80,0-70,0	7mo grado	Bastante fácil de leer.																								
70,0-60,0	8vo, 9no grado	Se entiende fácilmente por estudiantes de 13 a 15 años.																								
60,0-50,0	10mo, 11vo y 12vo grado	Difícil de leer.																								
50,0-30,0	Universidad	Muy difícil para leer.																								
30,0-0,0	Graduado de la Universidad	Muy difícil para leer, recomendado para graduados universitarios.																								

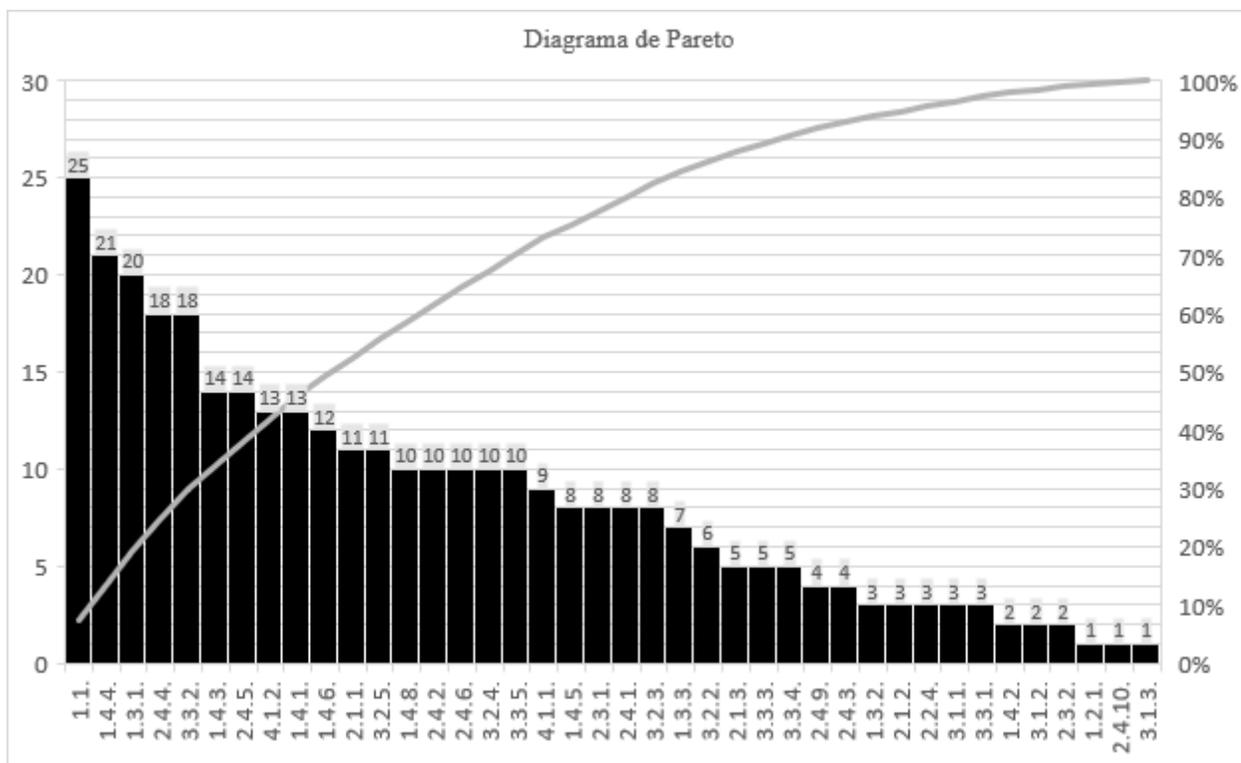
Fuente: Investigadores

## RESULTADOS

En las 25 páginas web revisadas se reportaron 341 casos de fallos para el total de 61 criterios de cumplimiento. Entre estos resultados se obtuvo:

- Diagrama de Pareto para representar la ocurrencia de errores de cada criterio de cumplimiento y su incidencia en la totalidad de 341 casos.
- Resultados de errores por universidad.
- Resultados de errores por respecto a los principios de las WCAG 2.0.

Gráfico 1: Diagrama de Pareto



Fuente: Investigadores

En el diagrama de Pareto los códigos presentados en el eje de las X representan los criterios de conformidad con la norma de accesibilidad empleada, se detallan a continuación:

- 1.1.1: Contenido no textual
- 1.2.1: Sólo audio y sólo vídeo
- 1.3.1: Información y relaciones
- 1.3.2: Secuencia significativa
- 1.3.3: Características sensoriales
- 1.4.1: Uso del color
- 1.4.2: Control del audio
- 1.4.3: Contraste
- 1.4.4: Cambio de tamaño del texto
- 1.4.5: Imágenes de texto

- 1.4.6: Contraste
- 1.4.8: Presentación visual
- 2.1.1: Teclado
- 2.1.2: Sin trampas para el foco del teclado
- 2.1.3 Teclado
- 2.2.4: Interrupciones
- 2.3.1: Umbral tres o menos destellos
- 2.3.2: Tres destellos
- 2.4.1: Evitar bloques
- 2.4.2: Titulado de páginas
- 2.4.3: Orden del foco
- 2.4.4: Propósito de los enlaces
- 2.4.5: Múltiples vías
- 2.4.6: Encabezados y etiquetas
- 2.4.9: Propósito de los enlaces
- 2.4.10: Encabezados de sección
- 3.1.1: Idioma de la página
- 3.1.2: Idioma de las partes
- 3.1.3: Palabras inusuales
- 3.2.2: Al recibir entradas
- 3.2.3: Navegación coherente
- 3.2.4: Identificación coherente
- 3.2.5: Cambios a petición
- 3.3.1: Identificación de errores
- 3.3.2: Etiquetas o instrucciones
- 3.3.3: Sugerencias ante errores
- 3.3.4: Prevención de errores
- 3.3.5: Ayuda
- 4.1.1: Procesamiento
- 4.1.2: Nombre, función, valor

En el diagrama de Pareto se observa que el 50% de los errores se concentran en el incumplimiento de los criterios: 1.1.1, 1.4.4, 1.3.1, 2.4.4, 3.3.2 y 1.4.3; lo que refleja una mayor concentración de errores relacionados a la perceptibilidad de los sitios web, aunque ya en el global, el mayor problema está relacionado a la robustez (Ver Gráfico 2), pues los sitios no están diseñados para ser interpretados de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas actuales y futuras a mediano plazo (J. I. Pincay-Ponce, 2017).

La intención del criterio 1.1.1 es hacer que la información transmitida por contenido que no sea de texto sea accesible mediante el uso de una alternativa de texto, lo cual es útil si una persona que no puede ver una imagen pueda leer la alternativa de texto en voz alta mediante un software especial, o, una persona que no puede escuchar un archivo de audio puede mostrar la alternativa de texto para que pueda leerlo. (Abou-Zahra, 2018; Revilla Muñoz & Carreras Montoto, 2018).

El criterio 1.2.1, se refiere a las alternativas para los medios basados en tiempos, las alternativas se basan en texto que permita que la información sea accesible porque el texto se puede representar a través de cualquier modalidad sensorial, como, por ejemplo, visual, auditiva o táctil, para satisfacer las necesidades del usuario. En el futuro, el texto también podría traducirse en símbolos, lenguaje de señas o formas más simples del lenguaje. (Aizpurua et al., 2016; J. I. Pincay-Ponce & Delgado-Reyes, 2018).

Actualmente, la (W3C, 2018), ofrece una extensa documentación de los objetivos de cada criterio de cada pauta para la accesibilidad del contenido en la web.

A partir de la Tabla 1, se denota que en general que el 56% de los fallos de cumplimiento corresponden al nivel A, el 29% al nivel AA y el restante 15% al nivel AAA; pese a que hasta mediados de 2018 se permitió el plazo para cumplir con el nivel AA.

En este sentido el reto es mayor para la ESPAM que debe rediseñar más su sitio web. Por su parte, la ULEAM debe hacer menos correctivos a nivel de los criterios A y AA, pero reporta un mayor número de errores en cuanto al nivel AAA, lo que no es del todo malo, pues significa que el actual diseño de sitio web podría con correcciones abordar la problemática de la accesibilidad web hasta en un nivel AAA.

La UNESUM y la ESPAM no reportan errores en el nivel AAA, pero tampoco han incorporado mejoras visibles a ese nivel. En cuanto a las páginas principales de cada sitio, la USG la tiene con menos errores, seguida de la UTM y la ULEAM. De acuerdo con la herramienta NIBBLER, los sitios de la UNESUM y UTM son los más accesibles; los de la ESPAM y USG los menos y la ULEAM es término medio (3).

En lo referente a la legibilidad de la información, los sitios de UNESUM y ULEAM requieren mucha atención y, lejos de no tener problemas, los sitios de la UTM y la ESPAM muestran falencias.

Tabla 4: Resultados de errores por Universidad

		CynthiaSays				
ESPAM	Enlaces	A	AA	AAA	NIBBLER	Flesch Kincaid
Principal	<a href="http://web1.espam.edu.ec/">http://web1.espam.edu.ec/</a>	14	9	0	6,2	3,3
Oferta	<a href="https://goo.gl/gxHJDt">https://goo.gl/gxHJDt</a>	13	7	0	6,2	3,3
Contacto	<a href="https://goo.gl/ju8gP2">https://goo.gl/ju8gP2</a>	13	8	0	6,2	3,3
Otra 1	<a href="https://goo.gl/XPzccq">https://goo.gl/XPzccq</a>	12	8	0	6,2	-13,5
Otra 2	<a href="https://goo.gl/i9NRfD">https://goo.gl/i9NRfD</a>	13	7	0	6,2	3,3
<b>Subtotal</b>		<b>65</b>	<b>39</b>	<b>0</b>		<b>-0,06</b>
UTM	Enlaces	A	AA	AAA	NIBBLER	Flesch Kincaid
Principal	<a href="http://www.utm.edu.ec">http://www.utm.edu.ec</a>	6	2	3	8	-16
Oferta	<a href="https://goo.gl/eFE4D8">https://goo.gl/eFE4D8</a>	7	2	6	8	-2,6
Contacto	<a href="https://goo.gl/vbLYvA">https://goo.gl/vbLYvA</a>	2	1	2	8	22,8
Otra 1	<a href="https://goo.gl/6W8474">https://goo.gl/6W8474</a>	5	2	2	8	19,6
Otra 2	<a href="https://goo.gl/s52XUz">https://goo.gl/s52XUz</a>	8	2	3	8	-32,5
<b>Subtotal</b>		<b>28</b>	<b>9</b>	<b>16</b>		<b>-1,74</b>
USG	Enlaces	A	AA	AAA	NIBBLER	Flesch Kincaid
Principal	<a href="https://www.sangregorio.edu.ec/">https://www.sangregorio.edu.ec/</a>	4	1	1	6	1
Oferta	<a href="https://goo.gl/MqwtyJ">https://goo.gl/MqwtyJ</a>	4	1	1	6	-20,8
Contacto	<a href="https://goo.gl/yT7Vrz">https://goo.gl/yT7Vrz</a>	6	2	3	6	-9,9
Otra 1	<a href="https://goo.gl/k4bhFZ">https://goo.gl/k4bhFZ</a>	6	2	3	6	0,2
Otra 2	<a href="https://goo.gl/d4CAX4">https://goo.gl/d4CAX4</a>	7	2	3	6	-8,8
<b>Subtotal</b>		<b>27</b>	<b>8</b>	<b>11</b>		<b>-7,66</b>
ULEAM	Enlaces	A	AA	AAA	NIBBLER	Flesch Kincaid
Principal	<a href="http://www.uleam.edu.ec">www.uleam.edu.ec</a>	5	2	4	7,6	-12,3
Oferta	<a href="https://goo.gl/VtVDv0">https://goo.gl/VtVDv0</a>	6	2	4	7,6	-14,5
Contacto	<a href="https://goo.gl/gNJqPf">https://goo.gl/gNJqPf</a>	4	2	5	7,6	-15,2
Otra 1	<a href="https://goo.gl/VtVDv0">https://goo.gl/VtVDv0</a>	4	3	4	7,6	-14,5
Otra 2	<a href="https://goo.gl/HDuXn9">https://goo.gl/HDuXn9</a>	4	2	5	7,6	-14,5
<b>Subtotal</b>		<b>23</b>	<b>11</b>	<b>22</b>		<b>-14,2</b>
UNESUM	Enlaces	A	AA	AAA	NIBBLER	Flesch Kincaid
Principal	<a href="http://unesum.edu.ec/">http://unesum.edu.ec/</a>	9	7	0	8,2	-31,5
Oferta	<a href="https://goo.gl/mHpGcC">https://goo.gl/mHpGcC</a>	10	6	0	8,2	-35,9
Contacto	<a href="https://goo.gl/GLiuSV">https://goo.gl/GLiuSV</a>	9	6	0	8,2	8,3
Otra 1	<a href="https://goo.gl/ncay8N">https://goo.gl/ncay8N</a>	9	6	0	8,2	-21,5
Otra 2	<a href="https://goo.gl/4PtBjG">https://goo.gl/4PtBjG</a>	11	6	0	8,2	-30,2
<b>Subtotal</b>		<b>48</b>	<b>31</b>	<b>0</b>		<b>-22,16</b>

Fuente: Investigadores

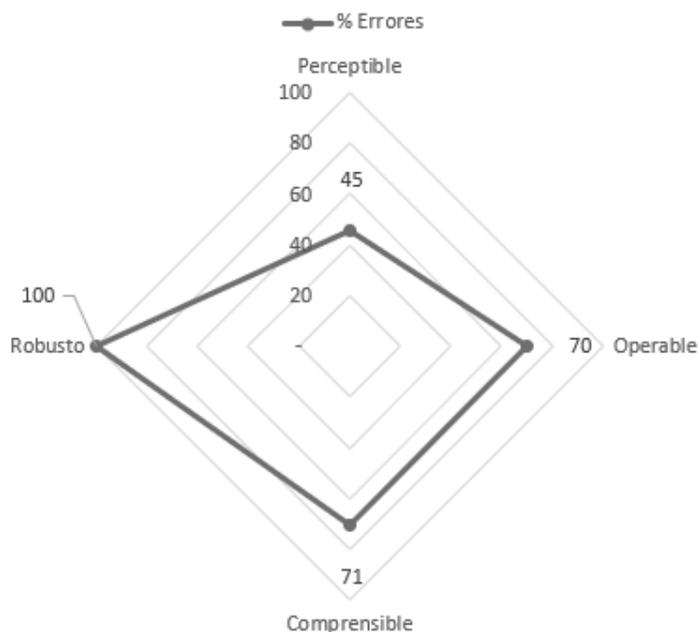
En el gráfico de radar, el gráfico 2, se muestra que en general el 100% de los criterios referidos a robustez se incumplen, así como el 71% de los referidos a comprensión, 70% a la operabilidad y es sobre perceptibilidad

con el 45% donde menos se frecuentan los fallos en relación con los criterios de cumplimiento.

Los resultados mostrados reflejan una considerable desviación estándar entre cada universidad, respecto con el incumplimiento en los niveles A, AA y AAA, pero también con la herramienta NIBBLER se muestra cierta tendencia igualitaria al calificarse los sitios entre 6.2 a 8.2 sobre 10 puntos.

Todo lo presentado, refleja poco cumplimiento respecto con las directrices de la accesibilidad del contenido en la web, que es abordado en el reglamento RTE 288 y en general, se refleja poco cumplimiento con aspectos nobles de inclusividad que estos sitios deben cuidar.

Gráfico 2: Porcentaje de errores a nivel de principios de las WCAG 2.0



Fuente: Investigadores

## DISCUSIÓN

Hasta cierto punto, la facilidad de uso e incluso la accesibilidad de un sitio web depende del propósito y el público objetivo de un determinado sitio, no obstante, un sitio web accesible es uno que es operable, comprensible, distinguible y robusto (Pierce, 2005; J. I. Pincay-Ponce & Delgado-Reyes, 2018; W3C, 2018), lo cual se puede prever haciendo diseños basados en estándares como la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500.

Según (Hasan, 2014) la facilidad de uso influye en la usabilidad de los sitios web educativos desde el punto de vista de los alumnos, lo cual no se cuestiona; sin embargo un sitio web universitario brinda servicios a otros actores académicos, empleados, graduados e incluso otras instituciones; por

lo tanto, el sitio web de cualquier universidad debería ser utilizable para satisfacer las necesidades de sus usuarios y sus condiciones de accesibilidad denominadas también en nuestro medio como capacidades diferentes (Conadis, 2019; Şengel, 2013; Shawn Lawton, 2002), de acuerdo con los resultados de esta investigación se requieren esfuerzos para mejorar la accesibilidad y legibilidad de los contenidos de los sitios.

A nivel de legibilidad se estima como aceptable un promedio de entre 0 a 60 sobre 100, que según (Kincaid et al., 1975; Kulkarni et al., 2020), corresponden con valores de legibilidad ideales para alumnos desde bachillerato hasta graduados universitarios, sin embargo, los promedios de los cinco sitios web evaluados fueron negativos. En general, se considera que estos son factores claves en el diseño exitoso de los sitios web mediante tecnologías actuales y robustas, que bien utilizadas propicien construir interfaces que conduzcan a pocos errores y que sean fáciles de aprender, recordar y usar (ISO, 2008; J. Pincay-Ponce et al., 2020).

El mencionado resultado de legibilidad acorde con la escala Flesch Kincaid, por medio de la cual se demuestra que la información presentada en los sitios debe ser más procesada y formateada para que pueda ser leída y comprendida por un rango mayor de número de personas (Abou-Diab et al., 2019), no solo desde el punto de vista de los estudiantes universitarios como principales usuarios de estos sitios web, pues estos sitios brindan servicios a otros actores académicos, empleados, bachilleres, graduados e incluso otras instituciones; por lo tanto, el sitio web de cualquier universidad debería ser utilizable para satisfacer las necesidades de sus usuarios. (Hasan, 2014; Nielsen Norman Group, 2016; Şengel, 2013).

Como se ha reflexionado en esta sección, los enfoques inclusivos en la construcción de contenidos para la web invitan a inspirar y desafiar al futuro con mecanismos que aumenten la motivación y mantengan la persistencia por parte de los actores educativos, especialmente de profesores y alumnos, en tal sentido, es de considerar que los contenidos accesibles son preámbulos para construir sistemas web donde prevalezca el valor de la empatía por sobre la necesidad de generar sólo información o calificaciones más altas entre los alumnos (J. I. Pincay-Ponce, 2017; J. I. Pincay-Ponce et al., 2019).

## CONCLUSIONES

En este estudio se destacó la importancia de seguir las pautas de accesibilidad al contenido en la web incluidas en la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, cuya premisa es permitir que las personas con discapacidades o limitaciones circunstanciales puedan percibir, entender, navegar e interactuar con los sitios web de las universidades de la provincia de Manabí, e incluso, que, a su vez, puedan aportar contenidos. Si bien, se cumple favorablemente con varios criterios de conformidad de los niveles A y AA,

queda mucho por hacer en el proceso de diseño de los diferentes sitios web analizados, especialmente en el abordaje de criterios de conformidad con el nivel AAA, para no limitar la participación en la sociedad de la información a este segmento de la comunidad. Es de indicar, además, que en ninguno de los sitios examinados se observó la presencia del logo W3C-WAI que indique que los sitios cumplen tales pautas de accesibilidad web.

El estudio presentado, reflejó valoraciones bajas e incluso negativas en lo que se refiere a legibilidad del texto, aun cuando las valoraciones aceptables son las de un rango de entre 0 a 60 sobre 100 según la prueba Flesch-Kincaid que se empleó. La valoración obtenida en legibilidad indica que, si bien los textos complejos, extensos o difíciles pueden ser apropiados para la mayoría de los usuarios que van a leerlos, como lo son docentes y alumnos universitarios, también son leídos por el público en general dónde los problemas de lectura pueden igualmente ser parte de los usuarios más educados y con mayor conocimiento acerca del tema que se presenta o discute en el contenido.

Es de destacar que estas disparidades entre el nivel de legibilidad deseado y el presente, merecen ser abordadas para promover una mayor consideración y mejora en la utilidad y accesibilidad de la información cognitivamente accesible, precisa y comprensible que se presenta a las personas.

Finalmente, las valoraciones efectuadas en este estudio, se realizaron de forma semi automática, tanto las del cumplimiento con los criterios de conformidad para la accesibilidad del contenido en la web como la valoración de legibilidad, en ese sentido podría obtenerse una valoración más completa con la participación e interacción de personas que experimentan una discapacidad o limitación de contexto, en un ambiente controlado como lo sería un laboratorio informático, es que si bien, de acuerdo con las pautas WCAG hay muchos incumplimientos o errores que no aparecen en el análisis de los sitios, es más bien porque no se los consideró y no por mejoras que restan implementárseles. Por ejemplo, los sitios de las universidades de Manabí no incluyen contenidos de tipo videos con subtítulos o transcripciones a textos o textos en vivo.

#### REFERENCIAS

- Abou-Diab, S. N., Moser, D. C., & Atcherson, S. R. (2019). Evaluation of the readability, validity, and user-friendliness of written web-based patient education materials for aphasia. *Aphasiology*, 33(2), 187–199.
- Abou-Zahra, S. (2018). 2018 Update on W3C/WAI Accessibility Conformance Testing (ACT) for WCAG. *ICT Accessibility Testing Symposium: Mobile Testing, 508 Revision, and Beyond*, 93.
- Acosta, T., & Luján-Mora, S. (2017). Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. *Enfoque UTE*, 8, 46–61.
- Aizpurua, A., Harper, S., & Vigo, M. (2016). Exploring the relationship between web accessibility and user experience. *International Journal of Human-Computer Studies*, 91, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.03.008>

- Buzzi, M. C., Buzzi, M., & Ragni, F. (2018). Accessibility of Italian E-Government Services: The Perspective of Users with Disabilities. *International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia*, 281–292.
- Conadis. (2019). *Personas con discapacidades registradas*. <http://tinyurl.com/y6h2zklk>
- Hasan, L. (2014). *Evaluating the Usability of Educational Websites Based on Students' Preferences of Design Characteristics*. January 2014.
- ISO. (2008). *International Standar ISO - 9241-151: Ergonomics of human-system interaction* (Vol. 2008).
- Kaur, S., Kaur, K., & Kaur, P. (2018). The influence of text statistics and readability indices on measuring university websites. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(1).
- Kincaid, J. P., Fishburne Jr, R. P., Rogers, R. L., & Chissom, B. S. (1975). *Derivation of new readability formulas (automated readability index, fog count and flesch reading ease formula) for navy enlisted personnel*. Naval Technical Training Command Millington TN Research Branch.
- Kulkarni, A., Belsare, T., Shah, R., Yu, D. Y., Holschuh, C., Kakar, V., Modrek, S., & Smirnova, A. (2020). Disparities in information on Long-Acting Reversible Contraceptives available to college students on student health center websites in USA. *BioRxiv*.
- Nielsen Norman Group. (2016). *University Websites*.
- Osman, A., & Tools, W.-A. A. C. (2017). Evaluation in Saudi Arabia: A Systematic Literatrue Review. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, 6(1), 14–17.
- Parra-Dussan, C. (2016). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: antecedentes y sus nuevos enfoques*.
- Pierce, K. (2005). Web site usability report for Harvard university. *Capella University*.
- Pincay-Ponce, J., Caicedo-Ávila, V., Herrera-Tapia, J., Delgado-Muentes, W., & Delgado-Franco, P. (2020). Usabilidad en sitios web oficiales de las universidades del Ecuador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E29.
- Pincay-Ponce, J. I. (2017). *Una web para todos. Comprendiendo y aplicando las WCAG 2.0*. (Primera). Editorial Mar Abierto. <https://tinyurl.com/y6kzmqwl>
- Pincay-Ponce, J. I., & Delgado-Reyes, K. A. (2018). Accesibilidad web: Retos de las Universidades Ecuatorianas. *V Congreso Científico Internacional. Investigación Para La Innovación En Las Ciencias*, 28–40. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32252.33925>
- Pincay-Ponce, J. I., Pintado-Zumba, P. F., & Biset, J. C. (2019). Análisis de implementaciones de sistemas tutores inteligentes y afectivos. Revisión sistemática. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010*, 7(2), 218–234.
- Pincay Ponce, J. I. (2018). Reflexiones sobre la accesibilidad web para el contenido educativo en los sistemas de administración de aprendizaje. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010*, 6(1), 193–206.
- Raman, T. V. (1994). *Audio system for technical readings*. Cornell University.
- Revilla Muñoz, O., & Carreras Montoto, O. (2018). *Accesibilidad Web. WCAG 2.1 de forma sencilla*. Itákora Press.
- Şengel, E. (2013). Usability Level of a University Web Site. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 3246–3252. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.373>
- Shawn Lawton, H. (2002). *Accessibility Primer for Usability Specialists*. <https://tinyurl.com/yabvy9sp>
- W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. <https://tinyurl.com/y72qtwep>
- Watanabe, T. (2017). Communication Model of Web Accessibility. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 80–87.