



Febrero 2019 - ISSN: 1989-4155

## EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN EL SITIO WEB DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

**Luis Rodríguez V. <sup>1</sup>**

Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL  
Escuela de Diseño y Comunicación Visual, EDCOM  
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. BOX 09-01-583  
Guayaquil, Ecuador  
[lrodrigu@espol.edu.ec](mailto:lrodrigu@espol.edu.ec)

**Angélica Tomalá de la Cruz<sup>2</sup>**  
[atomalad@gmail.com](mailto:atomalad@gmail.com)

**Samuel Tapia Criollo<sup>3</sup>**  
[samuel@mudacv.com](mailto:samuel@mudacv.com)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Luis Rodríguez V., Angélica Tomalá de la Cruz y Samuel Tapia Criollo (2019): "Evaluación de la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para personas con discapacidad visual", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlanter/2019/02/accesibilidad-sitio-web.html>

### Resumen

La evaluación de la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Península de Santa Elena se ha realizado comprobando el cumplimiento de las pautas de accesibilidad de contenidos Web establecidas por el World Wide Web Consortium en la recomendación WCAG 2.0. mediante la realización de tres valoraciones diferentes como una evaluación de accesibilidad automática utilizando la herramienta de tasación online TAW, como método complementario una revisión manual acudiendo a softwares específicos para dicha tarea, además se añadieron test presenciales con usuarios que poseen distintos niveles y tipos de discapacidad visual. Con los resultados obtenidos se realiza recomendaciones para mejorar el nivel de accesibilidad requerido por los usuarios del sitio web.

**Palabras Clave:** Accesibilidad, sitio web, discapacidad visual, WCAG 2.0, usuarios.

<sup>1</sup> Magíster en Sistemas de Información Gerencial, Subdecano de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual (EDCOM) en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, P.O. BOX 09-01-583 Guayaquil, Ecuador

<sup>2</sup> Magíster en Gestión y Diseño Web, Programadora de Proyectos empresariales en Developed By i – Solutions

<sup>3</sup> Magíster en Gestión y Diseño Web, National Director - Ecuador en Christian Surfers International, Gerente General en HAN SUN SURF, Gerente de eventos y marketing en MUYUYO

## Abstract

The evaluation of the accessibility in the web site of the Peninsula de Santa Elena University has been done checking the compliance with the accessibility guidelines of Web contents established by the World Wide Web Consortium in the WCAG 2.0 recommendation. by performing three different assessments such as an automatic accessibility evaluation using the online TAW assessment tool, as a complementary method, a manual revision using specific software for that task, and in addition to face-to-face tests with users who have different levels and types of disabilities visual. With the results obtained, recommendations are made to improve the level of accessibility required by the users of the website.

**Keywords:** Accessibility, website, disabilities visual, WCAG 2.0, users.

## 1. INTRODUCCIÓN

La discapacidad visual es una realidad social que dificulta al individuo la inserción exitosa en la sociedad y limita su calidad de vida. Según estadísticas del Consejo Nacional para las Discapacidades – CONADIS este tipo de discapacidad se encuentra entre los cuatro tipos más recurrentes en el Ecuador con más de cincuenta mil personas padeciendo esta carencia [2].

En la actualidad, debido a que muchos medios cotidianos han sido reemplazados por interfaces web en los ámbitos de la educación, comercio y las comunicaciones, resulta valioso que la web sea accesible para todas las personas. Adicionalmente, pese a no ser el tipo más común de inhabilitación en el país, la discapacidad visual es una de los que mayor impedimento representa al momento de navegar por la web. Un gran porcentaje de toda la información disponible en un sitio web se transmite visualmente. Por esa razón las personas con dificultades de vista son los más afectados al momento de utilizar esta herramienta.

Para ayudar a remediar esta situación, el Consorcio World Wide Web (W3C) ha trabajado por años en el desarrollo de estándares web que sirvan de guía a desarrolladores y diseñadores y en el 2008 publicó sus “Pautas de Accesibilidad WCAG 2.0”, las cuales se aprobaron como estándar internacional ISO/IEC 40500 el 28 de enero de 2014 en el Ecuador. [3]

Se han publicado numerosos estudios de la accesibilidad de sitios web en diferentes áreas, temáticas y países en el caso ecuatoriano, un estudio realizado por Quiñonez E. N. & Arévalo R. R. [12] realizado junto con tres universidades de categoría A en Ecuador demostró que estas instituciones no cumplían con las normativas de accesibilidad web. El promedio de cumplimiento de las pautas de accesibilidad de las tres instituciones de educación superior fue del 37.55%, lo que comprueba que las universidades públicas con categoría A no cumplen con la norma ISO ISO/INEN-IEC 40500. Esto refleja una barrera enorme para las personas con algún tipo de discapacidad ya que pone en desventaja a este grupo y limita la utilización de herramientas digitales que se albergan en la web.

Para el siguiente proyecto se hace referencia al estudio realizado por Hilera [4], el cual hace un análisis muy completo de los fundamentos de accesibilidad web, la legislación y las herramientas de evaluación..

## 1. Evaluación de la accesibilidad web

En la actualidad se utilizan métodos combinados para garantizar la accesibilidad web. Existen diversas investigaciones como Brajnik [1], Sullivan et al [14], que han intentado proponer métodos que garanticen la universalización de la información para personas con discapacidad.

Los métodos utilizados en la presente investigación son de carácter empírico y buscan determinar si la página web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE es accesible para personas con discapacidad visual. Para contestar dicha interrogante se utilizarán las siguientes valoraciones:

- Evaluación Manual siguiendo los lineamientos de Hilera [5], las pautas de accesibilidad WCAG 2.0 y utilizando las herramientas automáticas Markup Validation Service, CSS Validation Service, W3C Link Checker, Web Accessibility Toolbar y la herramienta Hera.
- Evaluación automática integral utilizando la herramienta TAW.
- Test de usuario elaborado con la participación de 4 usuarios con distintos tipos/niveles de discapacidad visual, siguiendo los lineamientos de Rubin et al [8] y de Dumas & Redish [6].

### 1.1. Selección de Páginas

Para el análisis de datos del proyecto de investigación se hace énfasis en la investigación que realizó Hilera [5]. En donde se estipula la selección de tres páginas relevantes para el análisis del sitio web completo: la página principal, una página con formulario y una página con tablas.

**Tabla 1. Páginas relevantes**

Página	URL
1 Home	<a href="http://www.upse.edu.ec/">http://www.upse.edu.ec/</a>
2 Biblioteca	<a href="http://bibliotecas.upse.edu.ec/opac_css/">http://bibliotecas.upse.edu.ec/opac_css/</a>
3 Aula Virtual	<a href="http://www.upse.edu.ec/aulavirtual/2016-2/">http://www.upse.edu.ec/aulavirtual/2016-2/</a>

### 1.2. Selección de Personas

Los participantes para ejecutar las tareas del test de usuario fueron seleccionados a través de muestreos intencionales no probabilísticos. Se escogieron representantes de los tres grupos de discapacidad visual que se identifican a la hora de analizar la accesibilidad web:

**Tabla 2. Características sociodemográficas de los usuarios**

Usuario	Sexo	Edad	Discapacidad
Usuario 1	Masculino	27	Daltonismo
Usuario 2	Femenino	47	Visión Baja
Usuario 3	Femenino	16	Ceguera Total
Usuario 4	Masculino	46	Ceguera Total

Según Jakob Nielsen [10] se necesitan de cuatro a cinco usuarios máximos para medir la usabilidad mediante el test de usuario, puesto que aumentar el número de participantes solo hace que se repitan los errores encontrados.

### 1.3. Definición de los Instrumentos de la Evaluación

A continuación se nombran los diferentes instrumentos de evaluación para realizar la valoración automática, manual y test de usuario.

#### 1.3.1. Evaluación Automática

Existen varios instrumentos de acceso libre que se utilizan para medir la accesibilidad de un sitio web. Para la respectiva investigación se elige la herramienta automática TAW, por ser una de las herramientas gratuitas más utilizadas y versátiles, ya que permite evaluar un portal utilizando los niveles de conformidad (A, AA, AAA) y las Pautas WCAG 2.0.

El presente estudio utilizará la herramienta TAW para evaluar si la página web de la UPSE cumple el nivel de accesibilidad más básico (WCAG 2.0. Nivel A). La norma WCAG 2.0 determina que para que exista accesibilidad web se debe cumplir mínimo este nivel, el cual incluye 25 pautas. A continuación, en la Tabla 3 se muestran una descripción de las mismas:

**Tabla 3.** Parámetros de la evaluación automática

Principio	Nº de Pautas	Pautas	Nº de Criterios de evaluación	Criterios de evaluación	Nivel
Operable	4	1.1 1.2 1.3 1.4	9	1.1.1 1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.3.1 1.3.2 1.3.3 1.4.1 1.4.2	A
Perceptible	4	2.1 2.2 2.3 2.4	9	2.1.1 2.1.2 2.2.1 2.2.2 2.3.1 2.4.1 2.4.2 2.4.3 2.4.4	A
Comprensible	3	3.1 3.2 3.3	5	3.1.1 3.2.1 3.2.2 3.3.1 3.3.2	A
Robusto	1	4.1	2	4.1.1 4.1.2	A

Sin embargo, a pesar que esta herramienta da un análisis detallado del cumplimiento de las pautas de accesibilidad web, es necesario examinar parámetros importantes mediante revisión manual.

#### 1.3.2. Evaluación manual

Para los parámetros de la valoración manual se utilizaron los 14 indicadores según la investigación de Hilera et al. [5], la cual es la única en dar una calificación según el cumplimiento de los indicadores. En la siguiente tabla se detallan los 14 indicadores a cumplirse para alcanzar el nivel de conformidad A.

**Tabla 4.** Parámetros de la evaluación manual

Indicador de la Accesibilidad a Verificar	Pautas WCAG 2.0. a Cumplir
	Nivel A
1. Validación de las tecnologías W3C	4.1.1
2. Imágenes	1.1.1
3. Encabezados	1.3.1, 2.4.1
4. Enlaces	2.4.4
5. Contraste y uso semántico de los colores	1.3.3, 1.4.1, 1.4.3
6. Presentación visual	1.3.1
7. Tamaño del texto	
8. Formularios	1.1.1, 1.3.1, 3.3.1, 3.3.2
9. Tablas de datos	1.3.1
10. Accesible a través de teclado	2.1.1, 2.1.2
11. Destellos	2.3.1
12. Navegable	2.4.1, 2.4.2
13. Comprensible	3.1.1
14. Tiempo suficiente	2.2.1, 2.2.2

A continuación se presenta la plantilla con la cual se va a obtener la calificación de cada indicador según Hilera et al [5]. donde agrupa las pautas de las WCAG 2.0, la calificación puede estar situada en cuatro categorías: Bien, Mal, Pocos Fallos y No Aplica.

La nota máxima que alcanza cada indicador con su respectivas pautas es de tres puntos, debido a que cada punto representa una de las páginas evaluadas consecuentemente al cumplir con cada criterio de éxito se registra en la casilla Bien caso contrario en la opción Mal además se incluye el parámetro de Pocos Fallos para casos de cumplimiento mínimo del indicador y la etiqueta No Aplica cuando el sitio web no tiene elementos para evaluar.

Para la verificación de cada pauta se utilizan las herramientas online descritas en el siguiente cuadro:

**Tabla 5.** Herramientas de Revisión Manual

Herramientas	Tipo	Url
W3C Markup Validation Service	Validar código HTML	<a href="https://validator.w3.org/">https://validator.w3.org/</a>
W3C CSS Validation Service	Validar las hojas de estilo	<a href="http://www.css.validator.org/">http://www.css.validator.org/</a>
W3C Link Checker	Validar enlaces rotos	<a href="https://validator.w3.org/checklink">https://validator.w3.org/checklink</a>
Web Accessibility Toolbar	Barra de herramientas en el navegador	Descargar plugin en el explorador*
Herramienta Hera	Verificador del contraste de color	<a href="http://www.sidar.org/hera/color.php">http://www.sidar.org/hera/color.php</a>

### 1.3.3. Test de usuario

En el test de usuario se citan las investigaciones realizadas por Nielsen [10] y Montero (2015) las cuales concuerdan que la usabilidad se mide a partir de las siguientes dimensiones objetivas:

- Eficacia: el número de tareas efectuadas.
- Eficiencia: El tiempo de cada tarea cumplida.

- Satisfacción: nivel de comodidad al realizar la tarea

Se referencian las recomendaciones e indicaciones de Dumas & Redish [6] para el diseño de las tareas para el test de usuario.

**Tabla 6.** Herramientas de Revisión Manual

Tarea	Descripción
Información General de la Institución	Obtener el Nombre y Ubicación
Medio para Comunicarse	Información Adicional de la Institución
Encontrar las carreras	Buscar las carreras que ofrece la institución
Perfil carrera	Detalles de la carrera pensum académico, créditos, perfil profesional

#### 1.4. Parámetros de Medición de la Accesibilidad

##### 1.4.1. Medición Automática de la Accesibilidad

El software TAW hace un análisis de las pautas de accesibilidad y las divide en cinco grupos: “No se encontraron problemas”, “Se encontraron problemas”, “Necesita revisión humana”, “No se puede realizar la revisión automática” y “Pautas que no aplican”. El programa no proporciona una escala para medir la accesibilidad web de cada página, sin embargo de acuerdo a la norma se pueden contabilizar las pautas incumplidas y compararlas con la “Escala de nivel de accesibilidad en base a porcentaje de cumplimiento de criterios” de Hilera et al [5]; de esta manera se obtendrá una calificación de cumplimiento.

##### 1.4.2. Medición Manual de la Accesibilidad.

Se obtienen los resultados de la evaluación manual en donde se evalúan los valores:

- Bien: Cumplimiento de los puntos de verificación.
- Mal: Incumplimiento de los criterios de éxito.
- Pocos fallos: Aplicable en comprobaciones de incumplimiento mínimo.
- No aplicable: No existen elementos para evaluar.

Para obtener el porcentaje de éxito de la página se utiliza la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{(100\% * B) + (50\% * PF)}{(TI - NA)}$$

Porcentaje de éxito es igual a 100% por la suma de los criterios que califiquen como “bien”, esto se suma al resultado de la multiplicación de 50% por la suma de los ítems de “Pocos fallos”. Todo esto se divide por el resultado de la resta del número total de indicadores menos los ítems “No Aplica”.

El porcentaje de cumplimiento obtenido de la fórmula anterior deberá compararse con la escala de nivel de accesibilidad de Hilera et al [5].

**Tabla 7.** Escala de nivel de accesibilidad en base a porcentaje de cumplimiento de criterios.

Nivel	Porcentaje	Descripción
Alto	70-100	El cumplimiento de los criterios de accesibilidad es alto o notable. Presentará mínimas limitaciones de acceso a los contenidos y funcionalidades del sitio web
Moderado	50-70	El cumplimiento de los criterios de accesibilidad es moderado o aceptable. Presentará pocas limitaciones de acceso a los contenidos y funcionalidades del sitio web.
Deficiente	25-50	El cumplimiento de los criterios de accesibilidad es bajo deficiente. Presentan dificultades y barreras de acceso al contenido o funcionalidad del sitio web para las personas.
Muy deficiente	Menos de 25	El cumplimiento de los criterios de accesibilidad es muy deficiente. Será difícil acceder al contenido y funcionalidades del sitio web

#### 1.4.3. Medición de la Usabilidad.

El test de usuario es una de las técnicas que detecta y califica la severidad de los errores que enfrentan los usuarios al realizar la evaluación en tiempo real. La usabilidad se mide a partir de tres criterios eficacia, eficiencia y satisfacción.

La Eficacia se determina a través las siguientes ponderaciones para el test de usabilidad:

- Cada tarea culminada se determina como Éxito (E).
- La tarea no culminada se determina como Fracaso (F).
- La tarea que no se complete se determina como Éxito parcial (P).

A continuación se detalla la fórmula según Nielsen [10] que se aplica para obtener el resultado del porcentaje de las tareas del test que realizó el usuario.

$$TE = \frac{(E + (P * 0,5))}{TI}$$

Se detallan las abreviaturas de cada componente de la fórmula:

- E= Éxito
- F =Fracaso
- P= Éxito Parcial
- TI=Total de Intentos
- TE=Tasa de Éxito

Las tasas de éxito simplificadas se utilizan para proporcionar una imagen general de cómo el sitio apoya a los usuarios y cuánta mejora es necesaria para que el sitio realmente funcione.

Para evaluar la satisfacción se utiliza la escala Likert de 7 ítems donde se eliminan los extremos ya que los usuarios evitan elegirlos para no dar la mejor o peor calificación. Se describe los ítems de la escala:

**Tabla 8.** Descripción de la Escala de Likert

Escala	Descripción
1	.....
2	muy bueno
3	Bueno
4	ni bueno ni malo
5	Malo
6	muy malo
7	.....

Siguiendo estos pasos se va a determinar si el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena cumple con las pautas de accesibilidad para que las personas con discapacidad visual accedan a la información que la institución presenta en su portal web.

## 2. RESULTADOS

### 2.1. Resultado de la evaluación automática con la herramienta TAW

El cumplimiento de las pautas de accesibilidad web según la herramienta TAW se divide en cinco grupos:

- No se encontraron problemas
- Se encontraron problemas
- Necesita revisión humana
- No se puede realizar la revisión automática
- Pautas que no aplican



**Figura 1.** Descripción de los parámetros de evaluación de la Herramienta TAW



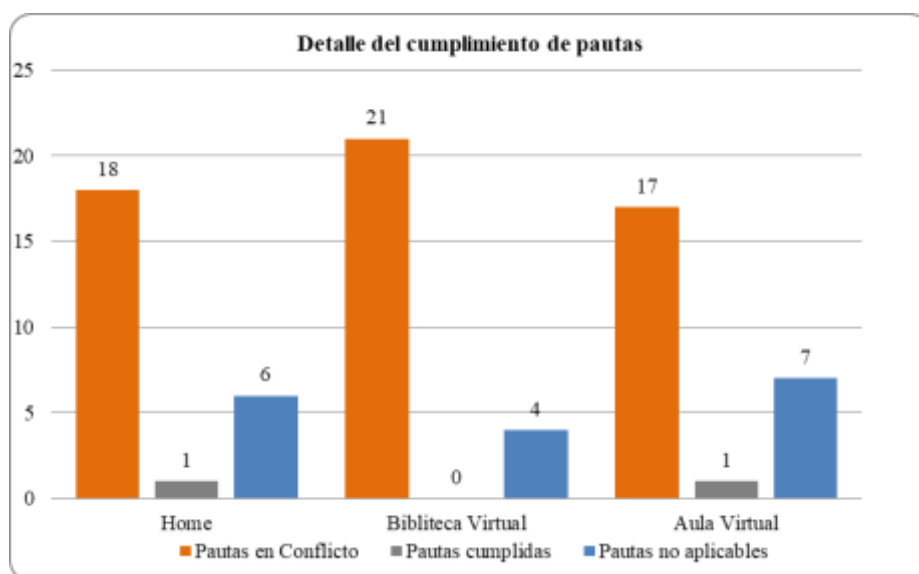
Para el desarrollo del trabajo se redujeron a tres las categorías obtenidas de la herramienta digital:

**Pautas cumplidas:** Incluye al grupo “No se encontraron problemas”. Son el grupo de pautas de accesibilidad que si se están cumpliendo en el sitio web.

**Pautas con conflicto:** Incluye las variables: “Se encontraron problemas”, “necesita revisión humana” y “no se puede realizar la revisión automática”. Se agruparon estos ítems porque no se están cumpliendo en las páginas del sitio web de la institución.

**Pautas no aplicables:** En este grupo se encuentran las pautas que no aplican en las páginas que se analizaron.

A continuación se presentan el detalle de los resultados de la evaluación automática para comprobar el número de pautas cumplidas para obtener el Nivel de Conformidad A según los estándares de la W3C.



**Figura 2.** Detalle del Cumplimiento de Pautas

Según los resultados la página home y aula virtual solo cumplen con una pauta y biblioteca virtual no cumple con ninguna. El software TAW no reconoció todas las pautas de la accesibilidad web de la muestra seleccionada. En el siguiente cuadro se presenta el porcentaje de las pautas que examinó la herramienta TAW y el porcentaje de pautas que tienen conflictos.

**Tabla 9.** Porcentaje de éxito (nivel de cumplimiento de pautas prioridad A)

Con esta agrupación se realizó el estudio y se obtuvo como resultado que las tres páginas que se tomaron para el estudio superan el 68% de pautas en conflicto; mientras que la página que cumplen con el mayor porcentaje de pautas de accesibilidad solo alcanza el 4%. Esto quiere decir que no se cumple con el porcentaje mínimo establecido para que el sitio web se considere accesible

## 2.2. Resultados de la evaluación manual de las WCAG 2.0.

El análisis manual se realizó con el soporte de las herramientas del estudio de Hilera et al [5] que determinan una calificación a la accesibilidad web basándose en 14 indicadores donde agrupa los criterios de éxito de las WCAG 2.0.

A continuación se detallan los resultados obtenidos de la valoración manual de la muestra seleccionada (home, aula y biblioteca virtual)

**Tabla 10.** Detalle de los resultados de la evaluación manual de los Indicadores

Cumplimiento de Pautas de Accesibilidad - Nivel de Conformidad A					
Página Web	Pautas en conflicto	Pautas cumplidas	Pautas no aplicables		
Home	72%	4%	24%		
Biblioteca	84%	0%	16%		
Aula Virtual	68%	4%	28%		

Indicador de la Accesibilidad	Criterios de éxito WCAG 2.0	Parámetros de Evaluación			
	Prioridad 1	Bien	Mal	Pocos Fallos	No Aplica
1. Validación de las Tecnologías W3C	4.1.1		3		
2. Imágenes	1.1.1		3		
3. Encabezados	1.3.1, 2.4.1			3	
4. Enlaces	2.4.4		3		
5. Contraste y uso semántico de los Colores	1.3.3, 1.4.1, 1.4.3		3		
6. Presentación visual	1.3.1			3	
7. Tamaño del texto					3
8. Formularios	1.1.1, 1.3.1, 3.3.1, 3.3.2		1		2
9. Tablas de datos	1.3.1			1	2
10. Accesible a través de teclado	2.1.1, 2.1.2	3			
11. Destellos	2.3.1			2	1
12. Navegable	2.4.1, 2.4.2	3			

13. Comprensible	3.1.1	2	1		
14. Tiempo suficiente	2.2.1, 2.2.2			1	2
Total		8	14	10	10

En la tabla 10 sintetiza los resultados obtenidos por el sitio web de la UPSE tomando las tres páginas de estudio, es de 14 puntos MAL (incumplimiento de los criterios de evaluación) y en contraparte BIEN (cumplimiento de los puntos de verificación) solo alcanza 8 puntos.

El resultado global del porcentaje de cumplimiento es del 41%. Entonces se puede determinar que el análisis manual que se realizó en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena tiene una calificación de DEFICIENTE.

### 2.3. Resultados del Test de usuario

El presente test de usuario busca saber cómo interactúan los individuos con el sitio web de la universidad. Se realizó a cuatro personas con distinta discapacidad visual: Una persona con baja visión, una con daltonismo y dos personas con ceguera. Las tareas que se implementaron se enfocaron en que los usuarios encuentren información general de la institución para no dificultar el cumplimiento de las mismas.

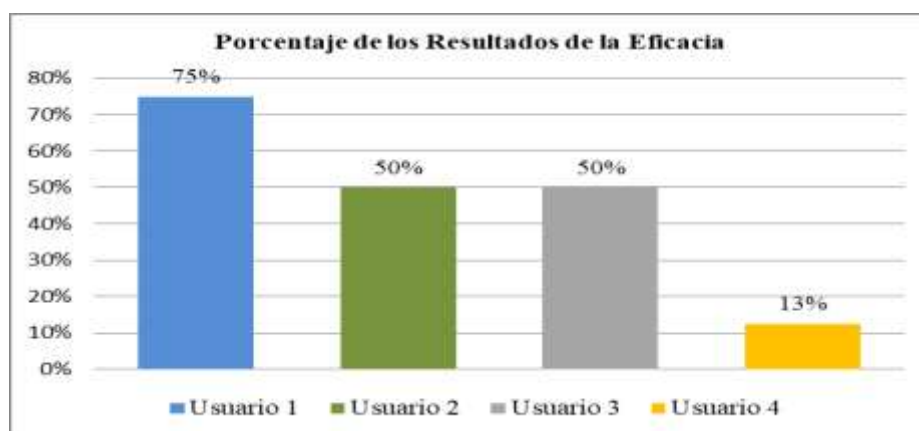
#### 2.3.1. Evaluación de la Eficacia

Nielsen [11] clasifica en tres las posibilidades de realizar una tarea en un test de usuario: Éxito, Fracaso y Éxito Parcial. Los usuarios alcanzaron un éxito parcial en nueve de 16 tareas y solo tres fueron concluidas con éxito.

**Tabla 11.** Detalle de los Resultados de la Eficacia

USUARIO	Información General	Medio para Comunicarse	Carreras que ofrece	Perfil carrera
Usuario 1	P	P	E	E
Usuario 2	P	P	F	E
Usuario 3	P	P	P	P
Usuario 4	P	F	F	F

E = Éxito F = Fracaso P = Éxito Parcial



**Figura 3. Porcentaje de los Resultados de la Eficacia**

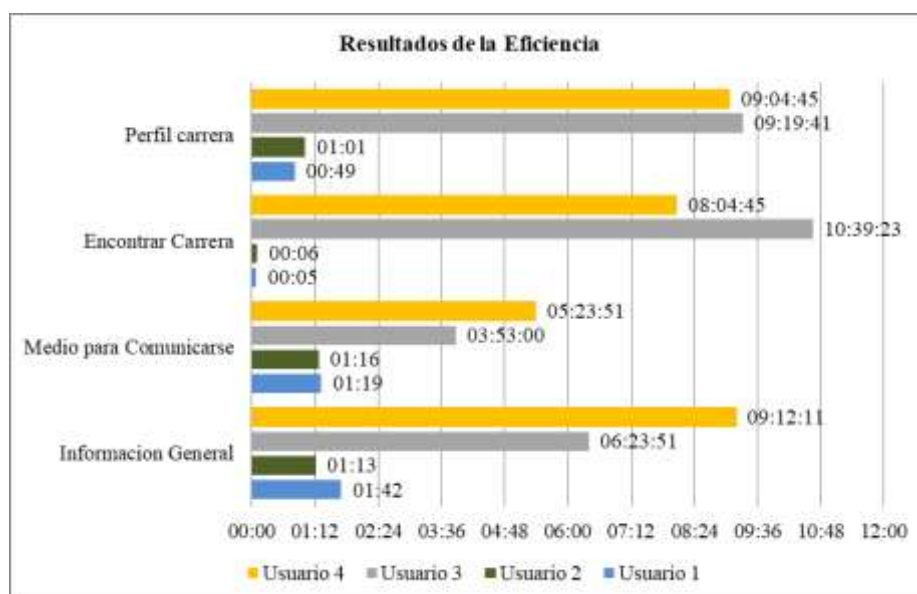
Una vez terminadas las tareas por cada uno de los usuarios se determinó que el usuario con daltonismo pudo realizar con mayor éxito las pruebas asignadas con un 75% de cumplimiento. En este caso se puede determinar que las pautas de accesibilidad no cumplidas en el sitio web para esta discapacidad afectan su navegación en un 25%.

La persona con baja visión solo pudo concluir el 50% de las tareas. El sitio web no cumple con las pautas que ayudan a las personas con baja visión a navegar, es por esto que este usuario alcanzó la mitad del porcentaje esperado.

El primer usuario con ceguera total, el cual tenía mayor experticia en el manejo de herramientas virtuales para discapacidad visual logró el 50% de cumplimiento de las tareas asignadas. Por otro lado el segundo usuario con ceguera total tuvo el menor desempeño de las tareas alcanzando 13% de cumplimiento.

### 2.3.2. Evaluación de la eficiencia

En el siguiente cuadro se presentan los tiempos que le tomó a cada usuario realizar las cuatro tareas asignadas. El tiempo que demoraron los usuarios con ceguera es mayor que los usuarios con daltonismo y baja visión, llegando a 10 minutos y 39 segundos el mayor tiempo en una tarea.

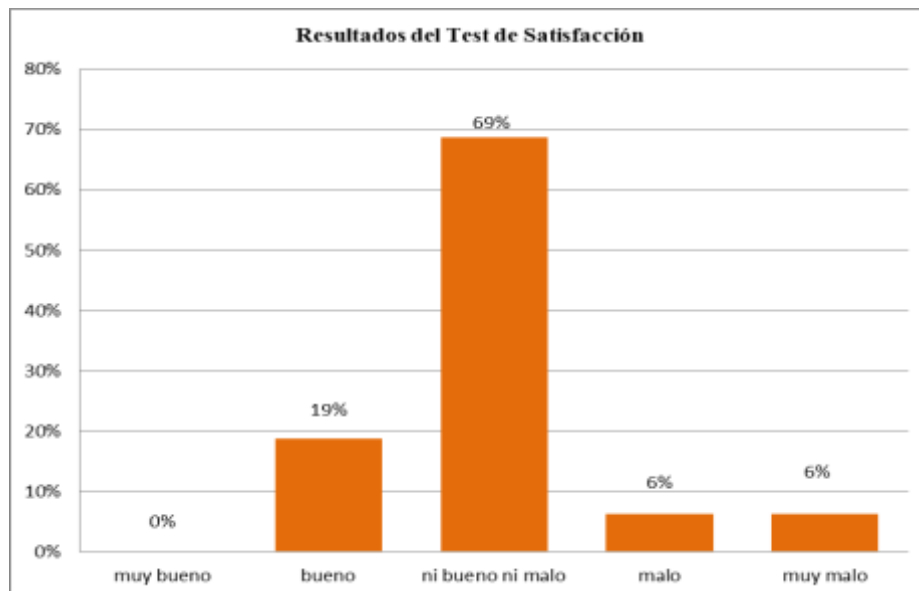


**Figura 4. Resultados de la Eficiencia**

No es el objetivo de este estudio determinar el tiempo que debe tardar un usuario con discapacidad visual en realizar una tarea, por esta razón estos datos son netamente informativos y no influyen en los resultados de esta investigación.

### 2.3.3. Evaluación de la satisfacción

La siguiente tabla presenta los resultados de la satisfacción de los usuarios. Los encuestados muestran el 69% de indiferencia, ya que la navegación en el sitio web de la institución no les parece ni buena ni mala. La calificación de bueno obtuvo el 19%, mientras que mala y muy mala obtuvieron el 6%.



**Figura 5.** Resultados del Test de Satisfacción

#### 2.4. Resultado Final

Basándose en los resultados de los análisis automáticos y manuales se hizo un promedio de las pautas que se cumplen en el sitio web de la UPSE obteniendo como resultado el 77% de incumplimiento de accesibilidad web.



**Figura 6.** Resultado General de Cumplimiento de Pautas

Se puede concluir que el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena no cumple con el mínimo de las pautas de accesibilidad web para personas con discapacidad visual, ya que en los análisis realizados (automático y manual) alcanza un promedio de 77% de incumplimiento en las pautas. Esto dificulta que las personas con discapacidad visual puedan obtener la información adecuada y necesaria al

navegar por el sitio. Esto se corrobora en el desempeño de las tareas del test de usuario que en promedio de los cuatro usuarios alcanzan solo 47% el cumplimiento.

También el 69% en la calificación ni bueno ni malo en el test, indica la indiferencia en la satisfacción cuando los usuarios navegaron en el sitio web de la universidad. Esto demuestra que la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena no cumple con el mínimo de las pautas que la W3C recomienda para que las personas accedan a la información.

### **3. CONCLUSIONES**

Los avances de la tecnología son cada vez más fundamental para desarrollo adecuada en la presente y futura sociedad. Lamentablemente, muchas de los avances que se han realizado no son accesibles para personas que tienen algún tipo de discapacidad visual, lo que ha causado la falta de inclusión de estas personas en ámbitos tan importantes como la educación universitaria.

La accesibilidad web es una herramienta para que las personas que presentan alguna discapacidad puedan acceder a la información que se alberga en la web. En este ámbito, la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 fue aprobada por el gobierno ecuatoriano el 28 de enero del 2014 y tiene como objetivo que todos los sitios web de instituciones públicas garanticen la accesibilidad a las personas con algún tipo de discapacidad.

Sin embargo, aún existen muchas sitios web de universidades e instituciones estatales que no cumplen con el mínimo de esta norma para que su portales web sean accesibles.

Es por esta razón que este estudio se centró de analizar el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Se realizaron tres formas de analizar el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para determinar si es accesible para las personas con alguna limitación visual y se pudo determinar que no cumple con un mínimo de cumplimiento de las normas INEN –ISO/IEC 40500 por lo tanto podemos concluir que no es accesible.

El no cumplimiento de las normas de accesibilidad por parte de la UPSE limita a las personas con discapacidad a ingresar y conocer de la institución, esto en un futuro puede traer sanciones por parte del estado que busca que todas las personas tengan acceso a la información.

Fallar en la actualización del sitio web de la UPSE para brindarle mejores estándares de accesibilidad puede tener como repercusión la reducción de la matriculación de personas con discapacidad visual, lo cual aumentaría la falta de igualdad de condiciones para este grupo.

Se pudo observar en el test de usuario que las personas con baja visión y ceguera son los más afectados a la hora de navegar por la página de la UPSE a diferencia del usuario con daltonismo que en general obtuvo una mejor experiencia a la hora de realizar las tareas encomendadas.

Las normas de accesibilidad web deben de ser aplicadas a todo el sitio web y no solamente para ingresar a la información superflua de la institución, ya que su propósito es brindar a los estudiantes con discapacidad visual toda la información pertinente para navegar en el sitio.

### **4. RECOMENDACIONES**

Al ser la única universidad pública en la provincia es muy importante que el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena permita acceder a la información a personas con discapacidad visual. Es por esto que se recomienda a dicha institución tomar las medidas necesarias para cumplir con las pautas de accesibilidad web INEN –ISO/IEC 40500.

Este tipo de tecnología puede utilizarse para educar a personas con discapacidad, incluso de forma remota. La utilización de estas TIC podría ayudar a mejorar la vida de muchas personas con discapacidad visual que por falta de estudios su oportunidad de desarrollo se ve limitado.

La accesibilidad web no es solo para las personas que tienen alguna discapacidad sino también para personas que por alguna razón fortuita sufren algún accidente o enfermedad y su capacidad visual va mermando, así que es importante tomar esto en cuenta para los actuales y futuros estudiantes.

## 5. REFERENCIAS

1. Brajnik, G. (2008). A Comparative Test of Web Accessibility Evaluation Methods. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Nueva York: ACM, 113-120.
2. Consejo Nacional para la igualdad de Discapacidades (2017). Información Estadística De Personas Con Discapacidad Registradas <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadistica/index.html>.
3. Consejo Nacional para la igualdad de Discapacidades (2017). Norma INEN ISO/IEC 40500\_Extracto: Directrices de Accesibilidad al Contenido Web del W3C (WCAG) 2.0 <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/biblioteca/>
4. Discapnet (2010). Accesibilidad de Portales web Universitarios [en línea]. Madrid: Discapnet. [http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio\\_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/AccesibilidaddePortalesWebUniversitarios.aspx](http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/AccesibilidaddePortalesWebUniversitarios.aspx) [consulta: 1705-2012].
5. Jose R. Hilera, Luis Fernandez, Esther Suarez, Elena T. Viar. (2013). Evaluación de la accesibilidad de Páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en ranking universitarios internacionales. Revista Española de Documentacion Científica, 16. Smith, TF, Waterman, MS: Identificación de subsecuencias moleculares comunes. J. Mol. Biol. 147, 195 a 197 (1981)
6. Joseph S. Dumas, Janice Redish . (1999). A Practical Guide to Usability Testing. Exeter: Intellect Books.3. Foster, I., Kesselman, C.: The Grid: Proyecto para una nueva infraestructura informática. Morgan Kaufmann, San Francisco (1999)
7. INTECO (2008). Estudio-Diagnóstico de accesibilidad y calidad web en la pyme española [en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación Czajkowski, K., Fitzgerald, S., Foster, I., Kesselman, C.: Red de Servicios de Información de Recursos distribuidos en Compartir. En: 10th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing, pp. 181 a 184. IEEE Press, Nueva York (2001).
8. Jeff Rubin Dana Chisnell. (2008). Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
9. Mercè Porras Serrano, Mireia Ribera Turró. (03 de 06 de 2017). docplayer. Obtenido de Estudio de caso: Una Evaluación de la Accesibilidad Web Mediante WCAG y Observación de Usuarios Ciegos y con Restos de Visión 1: <http://docplayer.es/16467310-Estudio-de-caso-una-Evaluación-de-la-accesibilidad-web-mediante-wcag-y-observacion-de-usuarios-ciegos-y-con-restos-de-vision-1.html>
10. Nielsen, J. (18 de Febrero de 2001). Nielsen Norman Group . Obtenido de Success Rate: The Simplest Usability Metric: <https://www.nngroup.com/articles/success-rate-the-simplest-usability-metric/>
11. Nielsen, J. (21 de Enero de 2001). Nielsen Norman Group. Obtenido de Usability Metrics: <https://www.nngroup.com/articles/usability-metrics/>.
12. Quiñonez Estupiñán, Norman Jackson (20016). Análisis Del Cumplimiento De La Norma Nte Inen-Iso/lec 40500 En Las Páginas Web De Las Universidades Públicas Del Ecuador Para Evaluar Su Accesibilidad Web. Caso Aplicative: Implementación De La Página Web Oficial Del Icit'S Con La Plantilla Tipo A. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1559/1/UNACH-EC-ISC-2016-0017.pdf>
13. Serrano, E.; Moratilla, A.; Olmeda, I. (2010). Métrica para la evaluación de la accesibilidad en Internet: propuesta y testeo. Revista Española de Documentación Científica, vol. 33(3), 378-396.
14. Sullivan, T.; Matson, R. Barriers to Use: Usability and Content Accessibility on the Web's Most Popular Sites. Proceedings of the Conference of Universal Usability 2000. Disponible en: <http://www.pantos.org/ts/papers/BarriersToUse.pdf> [Última consulta: 10 de junio de 2004]./

