

**HERRAMIENTAS TIC PARA EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD WEB**

**WILMER FABIAN BERMUDEZ MARTINEZ**

**C.C 1.088.312.462**

**SEBASTIÁN RAVE CORREA**

**C.C 1.088.024.991**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
PEREIRA  
2020**

## **HERRAMIENTAS TIC PARA EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD WEB**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero  
de Sistemas y Computación.**

**Asesor:**

**Dr. SAULO DE JESÚS TORRES RENGIFO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
PEREIRA  
2020**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	7
<b>ABSTRACT</b>	8
<b>PARTE I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN</b>	9
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.</b>	9
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	11
<b>1.2. HIPÓTESIS</b>	13
<b>1.3. OBJETIVO GENERAL</b>	13
<b>1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	14
<b>1.5. METODOLOGÍA</b>	14
<b>PARTE II ESTADO DEL ARTE</b>	16
<b>CAPÍTULO 2 ACCESIBILIDAD EN LA WEB.</b>	16
<b>2.1. ACCESIBILIDAD WEB</b>	18
<b>2.2. PROCESO W3C</b>	19
<b>2.2.1. ESTÁNDARES W3C</b>	20
<b>2.2.1.1. PAUTAS DE ACCESIBILIDAD AL CONTENIDO WEB (WCAG)</b>	20
<b>2.2.1.2. PAUTAS DE ACCESIBILIDAD DE LA HERRAMIENTA DE AUTORÍA (ATAG)</b>	21
<b>2.2.1.3. PAUTAS DE ACCESIBILIDAD DEL AGENTE DE USUARIO (UAAG)</b>	21
<b>2.2.1.4. APLICACIONES DE INTERNET ENRIQUECIDAS ACCESIBLES</b>	22
<b>2.3. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)</b>	22
<b>CAPÍTULO 3 HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA ACCESIBILIDAD WEB.</b>	26
<b>3.1. Validadores de código del w3c.</b>	28
<b>3.2. TAW.</b>	29
<b>3.4. aDesigner.</b>	31
<b>3.5. Achecker.</b>	33
<b>3.6. Wave.</b>	35
<b>3.7. SortSite.</b>	37
<b>3.8. Total Validator.</b>	41
<b>3.9. aXe.</b>	42
<b>3.10. EIII - Page Checker.</b>	43

	4
<b>3.11. EvalAccess.</b>	44
<b>3.12. Hera.</b>	45
<b>3.13. HTML Tidy.</b>	45
<b>3.14. Tanaguru.</b>	46
<b>3.15. Tenon.</b>	47
<b>CAPÍTULO 4 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN BASADAS EN WCAG 2.1.</b>	48
<b>4.1. Wave.</b>	48
<b>4.2. TotalValidator.</b>	50
<b>4.3. Tenon.</b>	51
<b>PARTE III APORTES</b>	53
<b>CAPÍTULO 5. LOS MAQUETADORES Y DESARROLLADORES WEB</b>	53
<b>5.1. Normatividad</b>	53
<b>5.2. Los implicados</b>	55
<b>CAPÍTULO 6. ACCESIBILIDAD WEB EN COLOMBIA.</b>	58
<b>PARTE IV CONCLUSIONES</b>	59
<b>CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES.</b>	59
<b>Bibliografía</b>	63
<b>PARTE V ANEXOS</b>	66
<b>Anexo A</b>	66
<b>Anexo B</b>	90
<b>Anexo C</b>	99

**TABLA DE ILUSTRACIONES**

<i>Ilustración 1. World Wide Web.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 2. YouTube 2005 .....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3. YouTube 2020 .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 4. Evaluación Wave.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 5. Detalles evaluación Wave.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 6. Evaluación TotalValidator.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 7. Evaluación Tenon.....</i>	<i>52</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tesis de Investigación de Saulo Torres.....</i>	<i>57</i>
---	-----------

## RESUMEN

La accesibilidad web la podemos entender como una herramienta que ayuda a reducir las brechas de acceso, uso y apropiación de las TIC que enfrentan las personas en condición de discapacidad. Esta accesibilidad se basa en ciertas directrices establecidas por la W3C, fundamentales para realizar un seguimiento a los sitios web, es por esto importante reconocer que estar siempre a la vanguardia en estas técnicas garantizará mejores condiciones de acceso para los recursos que hay en la web. Por esta razón enfocamos este trabajo a la búsqueda de las herramientas de evaluación de la accesibilidad que aplican las directrices WCAG 2.1, identificando que actualmente solo un 20% de las herramientas analizadas están aplicando las directrices WCAG 2.1, las demás aún trabajan bajo la luz de las WCAG 2.0. Por otra parte, se identifica el grado de concienciación y conocimiento en términos de accesibilidad web de los webmaster en Colombia identificando ciertas falencias en este aspecto.

Se realiza una selección de las herramientas de evaluación de accesibilidad web más usadas y se encuentra que solo tres de ellas trabajan con las WCAG 2.1 (Tenon, Total Validator y Wave), de igual manera se explora su funcionamiento y entrega de resultados.

Finalmente se logra identificar que en Colombia falta prestar mucha atención en la aplicación y apropiación de la accesibilidad web, a pesar de que existe una normatividad y legislación no se ve reflejado en el contexto real de las personas. Se espera que las pautas establecidas en WCAG 2.1 se conviertan en la base para todas las herramientas de evaluación de accesibilidad web, de esta manera se puede garantizar un mundo digital más inclusivo y equitativo para la sociedad en general.

## ABSTRACT

Web accessibility is understood as a tool that helps to reduce the gaps in access, use, and appropriation of ICTs faced by people with disabilities. This accessibility is based on certain guidelines established by the W3C, which are essential for monitoring websites, so it is important to recognize that being always at the forefront of these techniques will guarantee better access conditions for the resources on the web. For this reason we focus this work on the search for accessibility assessment tools that apply the WCAG 2.1. Currently, it is identified that only 20% of the analyzed tools are applying the WCAG 2.1 guidelines, the others continue working with WCAG 2.0. On the other hand, it is identified the level of awareness and knowledge in terms of web accessibility of webmasters in Colombia identifying certain troubles in this regard.

It is chosen the most used web accessibility evaluation tools and it is found that only three of them work with WCAG 2.1 (Tenon, Total Validator and Wave), in the same way their operation and delivery of results are explored.

Finally, it is identified that in Colombia it is necessary to pay attention to the application and appropriation of web accessibility. Despite of the fact that there is a regulation and legislation, it is not reflected in the real context of people; besides, it is expected that the guidelines established in WCAG 2.1 will become the basis for all web accessibility assessment tools, in this way it can be guaranteed an inclusive and equitable digital world for the society.

# PARTE I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.

La World Wide Web o web, es un Sistema Tecno Social que permite la interacción de personas basado en redes tecnológicas que mejoran la cognición, la comunicación y la cooperación humana y que ha venido convirtiéndose en parte esencial de la cotidianidad (Aghaei, Nematbakhsh, & Farsani, 2012). Según el Banco Mundial, el acceso y uso de la internet ha venido en crecimiento desde principios del siglo, pasando de un 6.73% en el año 2000 a cerca de un 53.6% en el 2019, cifras que ascienden a 65.8% y 64.1% en 2018 para Latinoamérica y Colombia respectivamente. (World Bank, 2019) Sin embargo, dada la importancia actual que tiene el acceso a la web<sup>1</sup>, encontramos que siete de cada diez personas con discapacidad no utilizan internet. Y el motivo principal para no usarlo es que les parece muy complejo su uso (Observatorio Estatal de la Discapacidad (OED), 2017). Teniendo en cuenta esto, es necesario realizar esfuerzos a nivel global que permita reducir la brecha digital con el fin de extender el acceso web a aquellas personas con algún tipo de discapacidad (Aguero, Quesada, Martinez, & Jenkins, 2019).

A raíz de la necesidad anteriormente mencionada, los países han adoptado medidas que buscan asegurar, de forma igualitaria, el acceso a los entornos físicos, al transporte y a las comunicaciones para las personas con alguna limitación. Para esto, han identificado diferentes perfiles de discapacitados que, para el caso del acceso a la web, se resumen en auditivas, cognitivas, neurológicas, físicas y visuales (United, 2015). Por esto se busca promover el diseño, producción

---

<sup>1</sup> La accesibilidad web es entendida como el fácil uso de las tecnologías de información y comunicación para las personas con discapacidades (Organización Mundial de la Salud, 2013).

y distribución de medios electrónicos de información y comunicación accesible para las personas con alguna discapacidad (United, 2015).

En Colombia según cifras del DANE, por cada 100 personas 6.3 sufren de alguna discapacidad (DANE, 2005), de las cuales el “9.1% tiene discapacidad motriz, el 14% sensorial, el 34.8% cognitiva y el 19.8% mental” (Padilla, 2011). Por esta razón se han creado las pautas Web Content Accessibility Guidelines (WCAG, por sus siglas en inglés), las cuales dan los lineamientos para la creación de contenido web accesible para la población en condición de vulnerabilidad (Alfaro & Zapata, 2018)

Los lineamientos estipulados en la normativa WCAG son validados mediante diferentes herramientas que evalúan si una página web cumple con requisitos como el color, texto, voz, símbolos, etc., estipuladas en la norma. Para esto se hace indispensable cumplir con los tres criterios de conformidad mencionados en la WCAG 2.1: A, AA. AAA. Estos resultados están sujetos a la herramienta implementada y a las características de los mecanismos de evaluación (Aguero, Quesada, Martinez, & Jenkins, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, y dada la relevancia que tiene el diseño e implementación de herramientas que facilitan el uso de la web en personas en condición de discapacidad, el propósito de este estudio es identificar y caracterizar aquellas herramientas que cobran mayor relevancia a la hora de evaluar la accesibilidad web. Además de esto, se buscará realizar una guía con la selección de las que más criterios utilizan al evaluar.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Teniendo en cuenta la expansión actual del uso de las Tecnologías de la Información en ámbitos como el empresarial, personal, salud, económico, comercial, educativo, profesional y entre otros, es importante identificar qué tan accesibles son los recursos web para la población en general, por lo que se requiere conocer qué herramientas son utilizadas para hacer dicha evaluación e identificar si están utilizando la última versión de las directrices WCAG 2.1, las cuales son las más actuales y completas en términos de establecer el grado accesibilidad web, de esta manera se pueda identificar el grado de accesibilidad el cual está destinado a ayudar a reducir las brechas que existen en el acceso, el uso y la apropiación de las tecnologías de la información que enfrentan las personas en condición de discapacidad y así garantizar una utilización de manera óptima de los servicios y herramientas que ofrece Internet.

*“Colombia no tiene una cifra exacta de las personas con discapacidad, no obstante el Censo del DANE de 2005 captó a 2.624.898 (6,3%) personas que refirieron tener alguna discapacidad”.* (Ministerio de Salud, 2018). Teniendo en cuenta las cifras anteriores, el uso extendido del internet y el amparo del estado para garantizar igualdad a todos sus ciudadanos es importante analizar en qué grado convergen estos tres factores en términos de la accesibilidad web. Adicionalmente se debe de incluir el estudio de un factor que implica directamente a la accesibilidad, los diseñadores y desarrolladores web, entonces, ¿están los diseñadores y desarrolladores web preparados técnicamente y de manera empática para implementar la accesibilidad web en sus desarrollos y productos?

*"El poder de la Web está en su universalidad. El acceso de todo el mundo con independencia de su discapacidad es un aspecto esencial."* Tim Berners-Lee.

Identificar las herramientas que permitan evaluar el grado de accesibilidad de recursos web fundamentadas sobre la WCAG 2.1 es la base de este trabajo. Conocer la eficiencia del funcionamiento de estas herramientas de evaluación permitirá tener análisis de cuáles son las mejores metodologías adoptadas para la implementación de la evaluación de la accesibilidad web. De esta manera se busca trabajar en el área de la discapacidad enfocada en el acceso a las herramientas tecnológicas para así tener un verdadero mundo interconectado.

## **1.2. HIPÓTESIS**

Con la intención de analizar el aspecto de la accesibilidad web especialmente apoyado en las herramientas que apliquen las directrices WCAG 2.1, se plantean las siguientes hipótesis para el desarrollo de este trabajo:

1. Más del 70% de las herramientas más conocidas para la evaluación de la accesibilidad web no utilizan la última versión de directrices (WCAG 2.1)
2. No existen metodologías específicas que verifiquen el cumplimiento de las pautas establecidas por WCAG 2.1
3. El 80% de los desarrolladores y maquetadores web no tienen conocimiento y sensibilidad en términos de pautas para la accesibilidad web.
4. El 80% de los portales institucionales de Colombia no cumplen con el 30% de las pautas WCAG con criterio de éxito AA.
5. En Colombia la legislación no es estricta en temas de accesibilidad web para las personas con discapacidades.

## **1.3. OBJETIVO GENERAL**

- Identificar las herramientas que se usan para la evaluación de la accesibilidad web, enlistar las más usadas, comprender el funcionamiento e identificar las bondades, similitudes y diferencias de unas sobre otras realizando evaluaciones reales.

#### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar las herramientas de evaluación de la accesibilidad web que apliquen las directrices establecidas por WCAG
- Describir el funcionamiento de las herramientas para la evaluación de la accesibilidad web en términos de las pautas WCAG 2.1 (Anexo A), al igual que las metodologías empleadas.
- Evaluar en qué nivel de adopción se encuentran las pautas o normas para el desarrollo de páginas web en busca de la accesibilidad web especialmente en Colombia
- Identificar y comparar el grado de accesibilidad de sitios web de diferentes países en un contexto institucional
- Analizar la legislación colombiana en términos de la accesibilidad web y establecer el grado de cumplimiento de estas.

#### **1.5. METODOLOGÍA**

Inicialmente se realizará una revisión bibliográfica con relación al tema de la accesibilidad web, la cual abarcaría conceptos fundamentales que la componen, evolución, historia de la accesibilidad web, normatividad y legislación que aplique. A partir de esta revisión podemos identificar qué herramientas están siendo usadas para la evaluación de la accesibilidad web teniendo en cuenta las directrices establecidas por WCAG 2.1 de la W3C.

Se consultará por el lado de la industria del software qué técnicas o metodologías se están utilizando para adoptar la accesibilidad en sus proyectos o productos, para así identificar qué tanto esfuerzo se está haciendo para cerrar la brecha de accesibilidad.

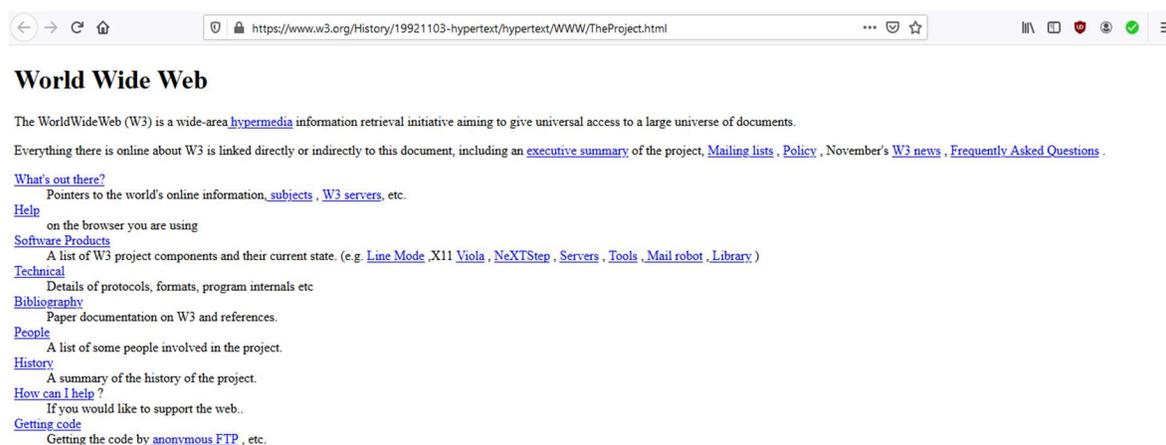
Posteriormente se hará una selección de herramientas las cuales estudiaremos a profundidad de tal manera que podamos definir el funcionamiento y la eficiencia que tenga cada una de estas para la evaluación de los criterios establecidos por la W3C en términos de accesibilidad a páginas de internet.

Teniendo ya una contextualización del tema en cuestión y las herramientas que permiten la evaluación de la accesibilidad web, se desarrollará un cuadro comparativo en el cual se exponen todas las características, pros, contras, métricas y demás particularidades que se pueda encontrar en dichas herramientas.

## PARTE II ESTADO DEL ARTE

### CAPÍTULO 2 ACCESIBILIDAD EN LA WEB.

Antes de abordar el concepto de accesibilidad web y todo su contenido, debemos de dar una mirada atrás hasta el punto donde se inició todo, la creación de la primer página web, en la que “El 20 de diciembre de 1990, Berners-Lee puso en línea la **primera página web** del mundo: <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>, que contiene información y anécdotas sobre el surgimiento de las **páginas web**. Fue el nacimiento de la World Wide Web” (deutschland.de, 2020).



*Ilustración 1. World Wide Web.*

Gracias a la evolución y el uso masivo de las páginas web se reconoce que el internet es hoy por hoy la herramienta más usada en el mundo para casi todos los aspectos del diario vivir. En sus inicios las páginas web, en términos de funcionalidad eran muy estáticas, aunque era lo mejor en esta época, pero si lo comparamos con las páginas web que vemos actualmente, en las cuales el usuario de estas le es mucho más fácil encontrar lo que busca.

Pero cómo pasamos de la primera página web estática hasta las páginas web que vemos a diario en internet, un ejemplo de ellos lo podemos encontrar en una de las páginas más visitadas a diario por todo el mundo.



*Ilustración 2. YouTube 2005*

YouTube en el año de 2005 (Ilustración 2) nos muestra su interfaz por estas épocas, que estaban bien para la fecha pero que con el paso del tiempo debía quedar atrás y tras muchos cambios que se han visto en el tiempo esta página ha ido avanzando, mejorando su accesibilidad y su interfaz para una mejor usabilidad, y esto lo podemos notar en la siguiente ilustración (Ilustración 3).

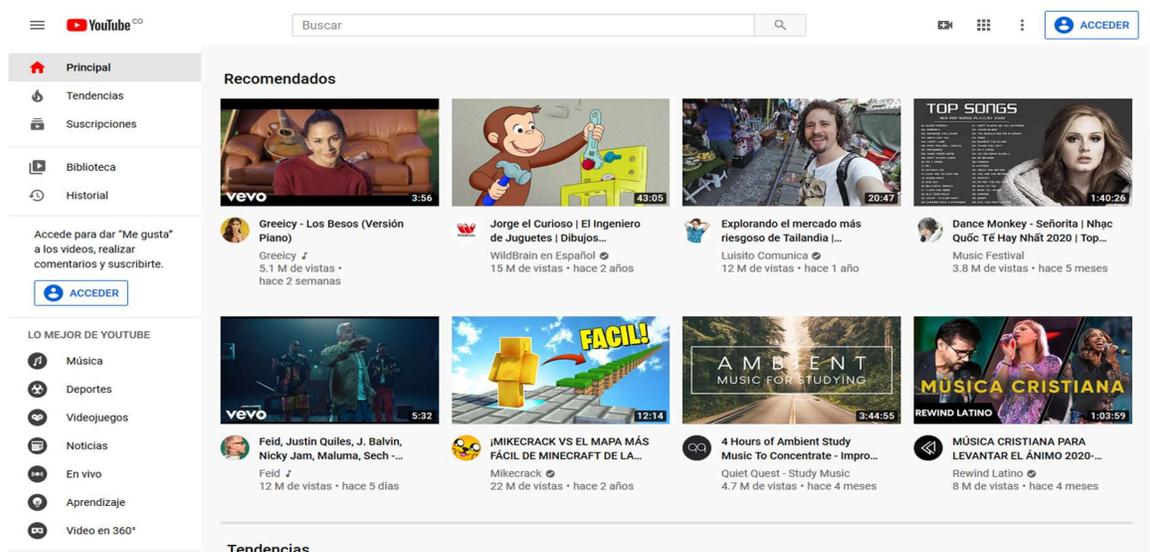


Ilustración 3. YouTube 2020

Y así como está páginas muchas más siguen avanzando a diario, pero cuáles son estos criterios que determinan si una página web está bien en términos de accesibilidad o le falta mejorar más.

## 2.1.ACCESIBILIDAD WEB

El concepto de la accesibilidad web se puede resumir como la capacidad de proveer recursos web accesibles para todas las personas, especialmente para las que están en alguna condición de discapacidad.

Para Office of Civil Rights (OCR) en 2014 la palabra "Accesible" significa: “que una persona con discapacidad tenga la oportunidad de adquirir la misma información, participar en las mismas interacciones y disfrutar de los mismos servicios como persona sin discapacidad de una manera igualmente eficaz y de manera integrada, con una facilidad de uso sustancialmente equivalente”. “Una persona con una discapacidad debe poder obtener la información de la manera más completa, equitativa y de forma independiente como una persona sin discapacidad”. (Resolución Acuerdo entre la Universidad de Cincinnati y el Departamento de Educación, OCR, 2014).

Se hace importante el hecho de garantizar contenido accesible para la humanidad teniendo en cuenta “la amplia gama de discapacidades que podemos encontrar tales como la ceguera y la baja visión, la sordera y la pérdida auditiva, el movimiento limitado, las discapacidades del habla, la fotosensibilidad y las combinaciones de estas” (Fundación Orquesta y Coro, s.f.), también discapacidades de aprendizaje y limitaciones cognitivas. Por eso se ha trabajado sobre ciertos criterios sobre los que se califican las páginas web, para saber qué tanta accesibilidad se tiene en estas páginas, pero antes de saber cuáles son estas pautas de accesibilidad debemos saber quién y porqué fueron desarrolladas estas pautas. Las (WCAG) son desarrolladas mediante el proceso W3C, en el cual organizaciones y personas de todo el mundo cooperan para poder ofrecer estándares únicos que puedan satisfacer las necesidades de las personas, organizaciones y gobiernos a nivel internacional.

## **2.2.PROCESO W3C**

El consorcio W3C trabaja en la búsqueda de la estandarización de tecnologías web, a partir de una serie de procesos se desarrollan estas estandarizaciones que además están basadas en el consenso de comunidades lo que lo hace aún más centrado y enfocado. A partir de aquí surge WAI, que sus siglas traducen “Iniciativa de Accesibilidad Web” que desarrolla pautas de accesibilidad, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y recursos educativos para mejorar y ayudar a las personas que presentan alguna discapacidad al acceder a un recurso web. La WAI persigue la accesibilidad de la Web a través de cinco etapas principales:

- Asegurando que las tecnologías centrales de la web soporten accesibilidad.
- Desarrollando directrices para contenido web, agentes de usuario y herramientas de creación.

- Facilitando el desarrollo de herramientas de evaluación y reparación de accesibilidad.
- Llevando a cabo actividades de educación y divulgación.
- Coordinando la investigación y el desarrollo que pueda afectar la accesibilidad futura de la Web. (W3C, 2020)

### **2.2.1. ESTÁNDARES W3C**

El Consorcio (W3C) desarrolla estándares como lenguajes de programación web, protocolos, pautas y tecnologías inter operativas e internacionales que son creadas con el objetivo de guiar la Web a su máximo potencial.

“El W3C desarrolla estándares relacionados con la Web también conocidos como recomendaciones, que sirven como referencia para construir una Web accesible, interoperable y eficiente, en la que se puedan desarrollar aplicaciones cada vez más robustas” (W3C, s.f.). Este concepto es utilizado por la WAI.

#### **2.2.1.1.PAUTAS DE ACCESIBILIDAD AL CONTENIDO WEB (WCAG)**

En los documentos de WCAG se explica el cómo se debe hacer el contenido web para que este sea más accesible para las personas que lo usan y presenten alguna discapacidad. “Por “contenido” web se hace referencia, generalmente, a la información que se puede encontrar en una página o aplicación web lo cual incluye:

- información natural como textos, imágenes y sonidos.
- código o marcado que define la estructura, la presentación, etc.”

(W3C, 2018).

### **2.2.1.2.PAUTAS DE ACCESIBILIDAD DE LA HERRAMIENTA DE AUTORÍA (ATAG)**

Estas pautas están dirigidas al software o herramientas de creación de contenido y a los autores, ya sea desarrolladores web, diseñadores, escritores, creadores de contenido multimedia, etc. Estos autores utilizan dicho software para la creación de su contenido. Lo que buscan estas pautas es:

- Hacer que las propias herramientas de creación sean accesibles, para que las personas con discapacidades puedan crear contenido web, y
- Ayudar a los autores a crear contenido web más accesible, específicamente: habilitar, apoyar y promover la producción de contenido que se ajuste a las Directrices de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG).

(W3C, 2020).

ATAG fue desarrollado por el Grupo de Trabajo de Directrices de Accesibilidad de Herramientas de Creación (ATAG WG), que forma parte de la Iniciativa de Accesibilidad Web del World Wide Web Consortium (W3C) (WAI).

(W3C, 2020).

### **2.2.1.3.PAUTAS DE ACCESIBILIDAD DEL AGENTE DE USUARIO (UAAG)**

Las pautas de accesibilidad del agente de usuario “están creadas principalmente para desarrolladores de navegadores web, extensiones de navegador, reproductores multimedia, lectores y otras aplicaciones que representan contenido web (agentes de usuario)”. (W3C, 2016).

Estas pautas se desarrollan puesto que hay circunstancias donde la accesibilidad se puede desarrollar más fácilmente desde el lado del navegador u otro agente de usuario que desde la misma página o recurso web.

UAAG forma parte de una serie de directrices de accesibilidad, incluidas las Directrices de accesibilidad al contenido web (WCAG WG) y las Directrices de accesibilidad de las herramientas de creación (ATAG). (W3C, 2016)

#### **2.2.1.4.APLICACIONES DE INTERNET ENRIQUECIDAS ACCESIBLES**

Este concepto se enfoca principalmente al contenido dinámico y controles avanzados de la interfaz de usuario desarrollados con Ajax, HTML, JavaScript y tecnologías relacionadas.

Debido al avance de las tecnologías web se implementan técnicas que permitan accesibilidad a dichas tecnologías con el objetivo de proporcionar una experiencia de usuario mejorada para las personas con discapacidades.

WAI-ARIA aborda estos desafíos de accesibilidad definiendo cómo se puede proporcionar información sobre esta funcionalidad a la tecnología de asistencia. Con WAI-ARIA, una aplicación web avanzada puede ser accesible y utilizable para las personas con discapacidades. (W3C, 2020).

### **2.3. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)**

Las WCAG “*Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web*, WCAG por sus siglas en inglés” son una parte de las directrices de accesibilidad web, la cual tiene como objetivo conducir el diseño de las páginas Web de manera accesible para todas las personas independientemente de

las circunstancias, de esta manera se busca eliminar las brechas de acceso a la información que se pueden encontrar en la web actualmente. WCAG está destinado principalmente a:

- Desarrolladores de contenido web (autores de páginas, diseñadores de sitios, etc.)
- Desarrolladores de herramientas de creación web
- Desarrolladores de herramientas de evaluación de accesibilidad web
- Otros que desean o necesitan un estándar de accesibilidad web, incluso para la accesibilidad móvil. (Universitat d' Alacant, s.f.).

A continuación, tendremos un repaso de la evolución de las pautas de accesibilidad web. Como primera instancia tenemos las WCAG 1.0, que consiste en 14 pautas, que son los principios generales del diseño accesible. “Cada pauta tiene uno o más puntos de verificación que explican cómo se aplica la pauta en determinadas áreas. En la página Tabla de puntos de verificación están todos los puntos de verificación ordenados por nivel de prioridad y por elemento del documento (imagen, tabla, marco, etc.) al que hace referencia”. (Universitat d' Alacant, s.f.). WCAG 1.0 busca proveer soluciones de diseño de las páginas web basados en los principales problemas de accesibilidad, acá se abordan escenarios típicos que se puedan encontrar en las páginas web.

Las WCAG 2.0 se fundamentan en 4 principios básicos

- Principio 1: El contenido debe ser perceptible.
- Principio 2: Los elementos de la interacción presentes en el contenido han de ser manejables.
- Principio 3: El contenido y los controles deben ser comprensibles.
- Principio 4: El contenido debe ser suficientemente robusto para funcionar con las tecnologías actuales y futuras. (W3C, 2008).

Cada una de las directrices establecidas por cada principio tiene ciertos criterios de éxito asociados que deben cumplirse y tienen la característica de poder ser probados y medidos. Los criterios de éxito están ordenados según su nivel de cumplimiento asociado (A, AA y AAA).

Existen tres niveles de conformidad:

- “WCAG 2.0 Nivel A: cuando se cumplen todos los criterios de éxito de nivel 1 (A) de todas las directrices o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel A”. (W3C, 2008)
- “WCAG 2.0 Nivel AA: cuando se cumplen todos los criterios de éxito de nivel 1 (A) y de nivel 2 (AA) de todas las directrices, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AA”. (W3C, 2008)
- “WCAG 2.0 Nivel AAA: cuando se cumplen todos los criterios de éxito de nivel 1 (A), de nivel 2 (AA) y de nivel 3 (AAA) de todas las directrices, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AAA”. (W3C, 2008).

Conociendo un poco de las directrices de versiones pasadas entramos al WCAG 2.1 qué es la versión que está vigente hoy en día y ésta se fundamenta en las directrices WCAG 2.0, estas últimas de igual manera se basan en WCAG 1.0. Las directrices en cada una de sus versiones implementan unas mejoras que permite que las páginas web sean más accesibles por medio de ciertas técnicas o recomendaciones para tener contenido web accesible para la gran variedad de dispositivos que hoy se pueden encontrar.

Las pautas establecidas por WCAG 2.1 abarcan un rango de directrices amplio, apuntando a aumentar la accesibilidad tanto para personas con discapacidades como para el resto de las personas, incluyendo todo tipo de dispositivos como equipos de escritorio, portátiles, tabletas y

dispositivos móviles. Las recomendaciones hechas por WCAG 2.1 están pensadas de manera general, es decir, no están pensadas para tecnologías específicas, sino que se trabaja sobre recomendaciones que abarquen las nuevas tecnologías que puedan surgir.

Las WCAG 2.1 no sustituye a la WCAG 2.0 pero sí se recomienda su versión más reciente con el objetivo de optimizar los resultados en relación a una correcta aplicación de las pautas de la accesibilidad web. Como se dijo anteriormente WCAG 2.1 se fundamenta en WCAG 2.0 y es compatible con versiones anteriores, dando paso a que las páginas web que se ajustan a WCAG 2.1 de igual manera se ajustan a las pautas WCAG 2.0. A continuación se exponen los criterios de éxito que se han introducido en WCAG 2.1:

- Orientación (AA)
- Identificar el propósito de entrada (AA)
- identificar propósito (AAA)
- Reflujo (AA)
- Contraste sin texto (AA)
- Espaciado de texto (AA)
- Contenido en Hover o Focus (AA)
- Accesos directos de teclas de caracteres (A)
- Tiempos de espera (AAA)
- Animación de interacciones (AAA)
- Gestos de puntero (A)
- Cancelación del puntero (A)
- Etiqueta en Nombre (A)
- Actuación de movimiento (A)

- Tamaño objetivo (AAA)
- Mecanismos de Entrada Concurrentes (AAA)
- Mensajes de estado (AA)

(Universitat d' Alicante, s.f.)

Los niveles de conformidad para WCAG 2.1 son

- Para la conformidad de nivel A (el nivel mínimo de conformidad), la página Web satisface todos los criterios de éxito de nivel A o se proporciona una versión alternativa conforme. (W3C, 2018)
- Para la conformidad de nivel AA, la página Web satisface todos los criterios de éxito de nivel A y nivel AA, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AA. (W3C, 2018)
- Para la conformidad de nivel AAA, la página Web satisface todos los criterios de éxito de nivel A, nivel AA y nivel AAA, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AAA. (W3C, 2018).

Actualmente se está desarrollando WCAG 2.2, la cual está previsto que se publique a principios de 2021, pero hoy en día se encuentra en vigencia la versión 2.1, la cual se fundamenta en sus predecesoras, por lo que es importante hablar un poco sobre WCAG 2.0.

### **CAPÍTULO 3 HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA ACCESIBILIDAD WEB.**

Ya podemos estar seguros de que es la accesibilidad web, pero cómo podemos saber si estos medios electrónicos cuentan con la accesibilidad necesaria, para el uso de las personas que

presentan alguna discapacidad, o afecte el normal uso de estas páginas web. Para esto existen unas herramientas que son las encargadas de verificar si es o no accesible estas páginas. Las herramientas que evalúan la accesibilidad web son un software que fue creado específicamente para evaluar de manera automática si una página web cumple con los criterios que se encuentran en las normativas WCAG, en cuan accesible es su contenido. “Estas se basan en algunas reglas estándares que se tiene sobre accesibilidad para poder dar una estimación del cumplimiento de los criterios” (Serrano, 2009).

Algunos de estos programas que se analizaran, no solo indican los errores encontrados, dándole algún valor, que puede ser porcentajes, o número de fallos, o mapas gráficos de donde están los errores, esto dependiendo de qué herramienta se esté usando para hacer la evaluación; señalan dentro del código fuente en donde se encuentra el fallo, esto dependiendo si este está programado para hacerlo (Serrano, 2009).x

Se debe tener en cuenta que la mayoría de las herramientas realizan una revisión automática de la accesibilidad. Estas funcionan bajo la luz de los criterios establecidos por WCAG en cada uno de sus principios. Dichas herramientas evalúan los criterios que se pueden hacer de manera automática, hay que considerar que ciertos criterios deben de ser revisados por expertos en accesibilidad web. Por esta razón las herramientas de evaluación automática se deben emplear como un primer paso para estimar la accesibilidad de los recursos web. Igualmente se debe de considerar que hay herramientas que son un soporte para los expertos evaluadores de la accesibilidad web.

Por esta razón a continuación se mostrarán algunas herramientas usadas, y luego se analizarán todas para saber cuál de estas son las más usadas.

### 3.1. Validadores de código del w3c.

Para los recursos web no es un requisito obligatorio cumplir con los estándares de marcado de código, pero si es lo más aconsejable. Por esto en los estándares de la W3C se habla de estos marcadores de código, para asegurar que la página sea accesible. Otro punto aparte que se tiene sobre la accesibilidad es que no solo está diseñada para personas que presenten alguna discapacidad, sino también que pueda ser usada en cualquier navegador (Serrano, 2009).

Por esta razón se usan dos tipos de archivos en la creación de páginas web, los cuales se les debe hacer una validación de código, para ver si cumple o no. los cuales son:

**3.1.1. Archivos HTML**, las cuales son las que contienen el hipertexto<sup>2</sup> de la página. En la cual se busca cumplir con los estándares XHTML 1.0 de código fuente, por la razón de que une las ventajas que se tienen en los XML<sup>3</sup> con un estudio de las etiquetas que son realmente representativas en la estructura de un documento, de manera que se busca solo emplear las etiquetas que aportan información jerárquica de los elementos, para lo demás quedar en las hojas de estilo. (Serrano, 2009).

---

<sup>2</sup> El hipertexto es un tipo de texto electrónico, que es una escritura no secuencial, en la cual se encuentra una serie de bloques de texto conectados entre sí por nexos(links), que permiten a los usuarios una interacción de acceso y ampliar las posibilidades de lectura (Calvo, 2002).

<sup>3</sup> XML es el acrónimo de Extensible Markup Language. Es un lenguaje utilizado para almacenar datos de forma legible, en el cual se permite definir reglas que especifican cómo marcar partes relevantes de un texto. Usado para estructurar todos los elementos de un texto, definido como etiqueta (tag) (Nieto, E., 2017).

**3.1.2. Archivos de hojas de estilo (CSS),** estos archivos son para separar la apariencia de la página con respecto a su contenido, de manera que se pueda trabajar por separados estos aspectos. La utilización de estas hojas de estilo ayudará a que la creación de la página web sea accesible, sin importar el dispositivo que se use. Incluso se pueden diseñar hojas de estilo para cumplir con algunas necesidades específicas, como podría ser diseños para personas con visión parcial, o usen dispositivos que limiten la visualización (Serrano, 2009).

La página Web del W3C ofrece una opción de validación automática para validar el código HTML y las hojas de estilo de las páginas. En donde se realiza un análisis de la sintaxis según el doctype (definición del lenguaje utilizado en el documento) de esta, e informa de los fallos que se tienen para que sea más fácil arreglarlos. Si la página cumple con los requisitos de sintaxis de lenguaje de marcado, ofrece un logotipo el cual puede ser exhibido en la página diciendo que cumple con los estándares de la W3C sobre el lenguaje de marcado (Serrano, 2009).

## **3.2. TAW.**

“TAW es una herramienta automática online que se usa para analizar la accesibilidad de sitios web. Fue creada con referencia a las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.0) que se encuentran en el W3C, la cual lleva 15 años siendo una herramienta de evaluación en el habla hispana” (Taw, 2020).

Con TAW el objetivo que se dispone es verificar qué grado de accesibilidad se tiene en el diseño y desarrollo de estos medios electrónicos, con el fin de que todas las personas tengan acceso sin

importar si posee alguna discapacidad. “Este programa está propuesto para creadores de páginas web sin experiencia, que quieran conocer el grado de accesibilidad de su sitio web, como también para profesionales como los son los web masters, desarrolladores, diseñadores de páginas web, etc”. (Taw, 2020).

Mediante TAW se puede analizar de forma automática, los puntos referidos a las tres prioridades de las WCAG sobre accesibilidad. Pero no todos se pueden de forma automática, quedando los puntos donde el análisis debe ser manual, el cual lo indica el número y ubicación de estos en el informe, para que sean revisados por un evaluador humano y esto hace que no tengan ningún tipo de valoración. Además de indicar los puntos de los tres niveles de prioridad, muestra en el código fuente cuáles serían los posibles errores de accesibilidad que se tienen. TAW también muestra de una manera visual qué elementos se deben verificar, haciendo modificaciones a la página Web, para que muestre notas sobre los elementos críticos, para su fácil ubicación para poder mejorarlo (Serrano, 2009).

### 3.3. **HiSoftware Cynthia Says.**

Cynthia Says es un portal conjunto de educación y divulgación del proyecto de Compliance Sheriff, Internacional Center for Disability Resources on the Internet (ICDRI por sus siglas en inglés) y de Internet Society Disability and Special Needs Chapter. En donde el portal busca educar a los usuarios de los conceptos de la accesibilidad de un sitio web. Manejan una interfaz sencilla para que esta pueda ser utilizada por cualquier todas las personas, incluso si esta no tiene ningún conocimiento sobre el diseño web. Cynthia Says genera un informe claro y fácil de entender, en

dónde les proporciona a los usuarios algunos comentarios sobre la accesibilidad web (Cynthia Says, 2020).

Cynthia Says utiliza Compliance Sheriff como la tecnología subyacente para el contenido de la página web, la cual se le realizará la verificación de accesibilidad y generará un informe. Esta herramienta hace pruebas a estos sitios web para validar ciertos puntos de control predeterminados encontrados ya sea en la US Access Board's Section 508 o de las W3C's WCAG 2.0 A-AAA Accessibility Guidelines (Cynthia Says, 2020).

Además, Cynthia Says cuenta con algunas de las características más avanzadas de la evaluación sobre la accesibilidad, un ejemplo de ello se puede ver en el poder detectar la validez o si no se tiene contenido de animaciones con el de formato GIF animado, efectos DHTML<sup>4</sup> de parpadeo inadecuado en la pantalla o efectos similares que puedan entorpecer el uso de un sitio web. El análisis que se realiza de la página web arroja resultados muy parecidos a los demás programas que efectúan la evaluación de accesibilidad sobre estos sitios web, indicando los puntos críticos que son automáticos o de revisión manual. Pero lo que más diferencia a Cynthia Says de las demás herramientas es el poder analizar la accesibilidad por la Sección 508 (Serrano, 2009).

### **3.4. aDesigner.**

aDesigner es un subproyecto de la tecnología Eclipse, este software es un simulador de discapacidad, el cual es usado por los diseñadores, pues esta herramienta ayuda a garantizar que los contenidos y aplicaciones sean accesibles y puedan ser utilizados por las personas que presenten algún tipo de discapacidad visual. Otra de las funciones de este programa es la

---

<sup>4</sup> Dynamic HyperText Markup Language, es un término usado para designar una combinación de nuevas etiquetas del lenguaje HTML que a su vez también permite nuevas opciones de estilo y programación que permite crear páginas web más dinámicas y animadas (Lamarca, 2006)

verificación de la accesibilidad de documentos ODF y contenido Flash. También algunas funciones de inspección de información de accesibilidad (MSAA / IA2) (Eclipse, 2020).

aDesigner es muy útil pues esta herramienta comprueba no sólo la equivalencia textual de la información, sino también cuando se tiene información más compleja, tales como el contraste, gráficos y el color, los cuales forman un papel importante a la hora de usar estos sitios web. El programa al hacer la evaluación crea mapas en donde se encuentran posibles puntos débiles, advirtiendo sobre fallos de accesibilidad del diseño de la página web. También como otras herramientas aDesigner realiza un informe en el cual da la información sobre el cumplimiento de los puntos automáticos que se encuentran en las normas de WAI (Serrano, 2009).

Un punto importante de aDesigner es su interfaz, pues está compuesta por dos partes:

**3.4.1. Test para personas con incapacidad visual total.** En esta parte se mira la conversión de la página web a texto, para que pueda ser convertido a una señal de audio. Con esta se observa una equivalencia textual de la página, el orden en el cual se leerá y el tiempo el cual se demorará el sintetizador de voz para leer hasta donde se encuentre el puntero del mouse. Además, realiza una valoración de calidad a partir de tres parámetros, estos son el cumplimiento de las WCAG, la facilidad con la que se escucha, y la fácil navegación de estas páginas (Serrano, 2009).

**3.4.2. Test para personas con problemas de visión.** Este programa también tiene su parte para las personas las cuales poseen alguna dificultad visual, pero no es total. En si esta es la parte que lo diferencia de las demás herramientas que evalúan la accesibilidad, pues este permite analizar la accesibilidad de los gráficos y demás recursos, que, aunque poseen una descripción textual, se intenta que sea accesibles

para las personas que no tiene una visión óptima. Dando la posibilidad de hacer análisis para personas con poca visión, lo cual facilita el diseño de estas páginas web y que sean más accesibles (Serrano, 2009).

### 3.5. Achecker.

Achecker es utilizado para evaluar el contenido HTML en el cual se busca problemas en la accesibilidad, pudiendo hacerlo de dos maneras, una de ellas es cargando un archivo html, y la otra es pegando el código fuente HTML completo de la página web. Achecker identifica tres tipos de problemas, de los cuales produce un informe de todos los problemas de accesibilidad web para las pautas que evalúa esta herramienta. En el informe que genera Achecker sobre los problemas de la página que están divididos en los tres tipos de problema que informa esta página (Achecker, 2020) los cuales son:

- 3.5.1. **“Problemas conocidos:** Estos problemas son aquellos que se han identificado con certeza como barreras de la accesibilidad. Los cuales la página debe ser modificada para solucionar estos inconvenientes en la accesibilidad web“ (Achecker, 2020).
- 3.5.2. **“Problemas probables:** Estos problemas se han identificado como posibles barreras, pero con estos es necesario requerir de una persona para tomar una decisión acerca de estos problemas. Con estas posibles barreras es probable que se necesite mejorar la página para solucionar estos problemas” (Achecker, 2020).
- 3.5.3. **“Problemas potenciales:** Con estos problemas, Achecker no los puede interpretar, y necesita una interpretación humana. Con estos, es posible que se tenga que modificar la página, aunque en muchos casos solo se tendrá que confirmar que el problema descrito no está presente en esta página” (Achecker, 2020).

Achecker también nos brinda otras opciones para el análisis de la accesibilidad de página que se quiere evaluar, los cuales son:

- 3.5.4. Habilitar el validador HTML:** Al tener esta opción activada, Achecker envía el contenido HTML al servicio de validación de marcado de la W3C (<http://validator.w3.org>), en el cual identifican los errores de marcado HTML y estos resultados son mostrados en la sección “HTML Markup Validation Results”. Al activar esta opción la revisión de la página tomará más tiempo de lo normal (Achecker, 2020).
- 3.5.5. Habilitar el validador de CSS:** Cuando se habilita esta opción, Achecker toma el contenido HTML y envía este junto con sus estilos de línea, como también los estilos definidos en el área principal del HTML y las hojas de estilo externas que estén vinculadas, al validador de CSS de Jigsaw de la W3C (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>), el cual va identificar cualquier error en el CSS y estos resultados serán mostrados en la sección de Validación de CSS de la revisión de accesibilidad (Achecker, 2020).
- 3.5.6. Mostrar fuente:** Imprime el HTML de la página la cual se quiere revisar, y vincula los errores de accesibilidad enumerados directamente en las líneas donde ocurren estos problemas (Achecker, 2020).
- 3.5.7. Pautas para verificar:** Activa o desactiva las casillas de verificación para seleccionar las pautas de accesibilidad con las cuales Achecker va a validar (Achecker, 2020).
- 3.5.8. Ver por pauta:** Por defecto presenta el informe con una lista de todos los errores agrupados por criterios de cumplimiento de las directrices (Achecker, 2020).

**3.5.9. Ver por número de línea:** Presenta el informe con una lista de todos los errores que ocurren en el HTML que se está evaluando, y esto lo hace línea por línea (Achecker, 2020).

### **3.6. Wave.**

WAVE es desarrollado por WebAIM en la Universidad Estatal de Utah en el 2001, y como un servicio comunitario gratuito para evaluar la accesibilidad de millones de páginas web. WAVE es un conjunto de herramientas de evaluación, la cual es usada por creadores de páginas web, pues ayuda a estos a hacer que los sitios web sea accesible para todas las personas, incluyendo las que posean alguna discapacidad. WAVE logra identificar muchas pautas de accesibilidad y accesibilidad al contenido web (WCAG), también esta herramienta facilita la evaluación del contenido web por intervención humana. La cual busca facilitar la evaluación humana y educar sobre la accesibilidad web (Wave, 2020).

WAVE cuenta con extensiones para Firefox y Chrome, las cuales están disponibles para evaluar la accesibilidad directamente en el navegador web, con estas extensiones se puede evaluar las páginas protegidas por contraseñas, que estén almacenados local o altamente dinámicas. WAVE genera un informe que se divide en seis categorías, las cuales encontramos en algunas pestañas de la herramienta (Wave, 2020) Las cuales son:

**3.6.1. Resumen:** En esta pestaña se encuentran las seis categorías que genera el informe, en las cuales se tienen, errores, errores de contraste, alertas, características, elementos estructurales y ARIA, los cuales están organizados con los iconos de categoría, por color diseño y otras señales visuales, para ser accesibles a los usuarios que tienen dificultades para distinguir los colores (Wave, 2020).

**3.6.2. Detalles:** En esta pestaña encontramos con un desglose de todos los iconos que se muestran en la página, estos agrupados por categorías. Esta pestaña también se puede usar para saltar a problemas específicos dentro de la página (Wave, 2020).

**3.6.2.1. Errores:** Los errores en rojo indican problemas que afectan a ciertos usuarios con discapacidades, o que pueden ser incumplimientos de los requisitos encontrados en las pautas de accesibilidad web o WCAG (Wave, 2020).

**3.6.2.2. Errores de contraste:** Estos errores de contraste con texto que no cumplen con los requisitos de contraste de la WCAG (Wave, 2020).

**3.6.2.3. Alertas:** Las alertas amarillas indican elementos en la página que pueden causar problemas de accesibilidad. Un evaluador debe decidir el impacto, si lo hay o no (Wave, 2020).

**3.6.2.4. Características:** Los iconos en verde indican funciones que mejorarán la accesibilidad si son implementados correctamente (Wave, 2020).

**3.6.2.5. Elementos estructurales:** Los elementos estructurales en azul muestran la estructura que se usa para los títulos, como el marcado de encabezado primer nivel o si es un comunicado de prensa (Wave, 2020).

**3.6.2.6. ARIA:** Con iconos morados ARIA se puede usar para presentar información de accesibilidad importante para personas con discapacidad. un problema que se encuentra con ARIA es que un sitio será menos accesible si al usar ARIA se hace de forma incorrecta (Wave, 2020).

**3.6.3. Referencia:** En esta pestaña se explica sobre los elementos encontrados en el resultado de la evaluación, y qué medidas se pueden tomar para solucionarlo errores o posibles barreras para la accesibilidad (Wave, 2020).

**3.6.4. Estructura:** En esta pestaña se muestran las regiones de la página que se han identificado con HTML o ARIA, también muestra la estructura de la página. WAVE identifica los elementos de la página que estén ocultos, enumera las regiones y encabezados en orden, e indica cualquier anidamiento de los elementos de la página (Wave, 2020).

**3.6.5. Contraste:** En esta pestaña se identifica el texto que no cumple el requisito de contraste WCAG Nivel AA de al menos 4.5:1. WAVE no puede detectar todos los problemas de contraste, por lo tanto, se requieren pruebas manuales para imágenes con texto y los elementos con transparencia o degradado de fondo (Wave, 2020).

### **3.7. SortSite.**

SortSite es una herramienta de pruebas de sitios web, en donde se comprueba si hay problemas de accesibilidad, para esto se usan más de 450 checkpoint, los cuales están agrupados en ciertas directrices, en donde podemos encontrar sobre enlaces rotos, accesibilidad y más. Esta herramienta genera un informe con una descripción general de todos los problemas del sitio web analizado, dividiéndolo en categorías, las cuales son: errores, accesibilidad, cumplimiento legal, búsqueda de directrices, estándares y usabilidad (SortSite, 2020). En la evaluación que se realiza a la página web con esta herramienta encontramos que entre los 450 checkpoint que se evalúan y que están divididos en en ciertos grupos encontramos con:

**3.7.1. Accesibilidad:** Comprueba que los usuarios que presenten alguna discapacidad puedan acceder al sitio, usando los estándares de accesibilidad internacional.

1. W3C WCAG 1 niveles A, AA, AAA, con 86 checkpoints.
2. W3C WCAG 2 niveles A, AA, AAA, con 112 checkpoints.
3. Sección Federal de EE. UU. 508 con 53 checkpoints.

En los checkpoint se encuentran tales como:

1. Falta de etiquetas ALT (texto alternativo para una imagen o visual de una página).
2. Enlaces que solo se pueden acceder a través de Flash.
3. Contrate de texto deficiente.
4. Imágenes y sonidos que no se pueden pausar.
5. Elementos que solo funcionan con el mouse (SortSite, 2020).

**3.7.2. Comprobación de ortografía:** Comprobación ortográfica para los idiomas de:

1. Inglés - US.
2. Inglés - UK.
3. Inglés - Canadá.
4. Inglés - Australia.
5. Francés (SortSite, 2020).

**3.7.3. Errores:** Comprueba 32 funciones principales, teniendo problemas tales como:

1. Link rotos y delimitadores en HTML, CSS, Flash, PDF y Documentos de Office.
2. Pérdida o daño de imágenes.
3. Problemas de configuración de servidor tales como tipos MIME incoherentes y codificaciones de conjunto de caracteres.

4. Errores de script.
5. Problemas de certificado SSL.
6. Código de página y contenido más grande que un tamaño específico.
7. Páginas que faltan texto requerido o código (SortSite, 2020).

**3.7.4. Compatibilidad del navegador:** Ningún navegador importante proporciona una aplicación de las normas W3C. Esta herramienta comprueba si hay más de 100 problemas de los cuales están:

1. Uso de etiquetas HTML y atributos no soportados por todos los navegadores.
2. El uso de reglas CSS no es compatible para todos los navegadores.
3. Propiedades de JavaScript y DOM y métodos que se desencadenan en errores o no se implementan.
4. imágenes que no se muestran en algunos navegadores.
5. Características del sitio web que funciona en IE6, pero no trabajan con los navegadores modernos (SortSite, 2020).

**3.7.5. Cumplimiento legal:** Comprueba si hay problemas legales, los cuales entre ellos están:

1. Uso de código sin uso comercial en sitios comerciales.
2. Uso de cookies o seguimiento de imágenes sin estamentos de privacidad.
3. Falta de declaraciones de autor (SortSite, 2020).

**3.7.6. Optimización de búsqueda:** Comprueba el motor de búsqueda en guías y mejores prácticas, en la cual comprueba si se encuentran algunos problemas, los cuales esta herramienta lo hace a más de 60 problemas, algunos de estos son:

1. Página duplicada y faltante de título.
2. Páginas dinámicas con demasiados parámetros de URL para indexar.
3. páginas con texto oculto que pueda desencadenar en sanciones de clasificación.
4. Presencia de palabras claves específicas en áreas críticas como títulos y encabezados (SortSite, 2020).

**3.7.7. Normas Web:** Valida el código con el mismo motor de validación de HTML integrado como servicio de validación de W3C, los cuales están HTML, XHTML, CSS, SVG validation, también el marcado en desuso de las W3C (SortSite, 2020).

**3.7.8. Usabilidad:** Comprueba los estándares de usabilidad, encontrado en las pautas de usability.gov, mejores prácticas de W3C y pautas de legibilidad. La cual comprueba más de 50 problemas en la experiencia del usuario, las cuales algunas son:

1. Carga lenta de páginas.
2. Páginas sin opciones de navegación.
3. Visualización de ventanas emergentes no solicitadas.
4. Páginas que requieren alto nivel en habilidades de lectura.
5. Imágenes que la página salte mientras carga.
6. Formularios que requieren cambios de teclado a mouse para completar (SortSite, 2020).

### **3.8. Total Validator.**

Total validator fue lanzado en 2005, y es usado para probar la accesibilidad de las páginas web cada año. Total Validator genera un informe de sus resultados como una página web estándar que puede ser vista desde cualquier navegador. Esta herramienta usa tres tipos de páginas; las cuales son; un informa de página, un informa de problemas y una página de resultados detallados. En este informe se proporciona un un resumen de las pruebas realizadas, junto con la lista de vínculos a los resultados detallados de cada página probada. Total Validator realiza múltiples validaciones (Total Validator, 2020), las cuales están:

**3.8.1. Pruebas de accesibilidad:** Comprueba que el sitio web es accesible y cumple con las regulaciones, con la gama de pruebas de WCAG 2.1, Us Sección 508 y ARIA (Total Validator, 2020).

**3.8.2. Pruebas HTML:** Comprueba de que el sitio web está codificado correctamente, en donde se prueba más de veinte estándares HTML, incluyendo la última especificación de HTML5 (Total Validator, 2020).

**3.8.3. Pruebas CSS:** Prueba con una alta gama de pruebas con más de sesenta especificaciones de la W3C en las normas CSS, manteniéndose al día (Total Validator, 2020).

**3.8.4. Comprobación de enlaces rotos:** Con el comprobador de enlaces rotos de alto rendimiento, evita que las paginas tengan estos enlaces rotos que molesten la navegación de usuarios y de los motores de búsqueda (Total Validator, 2020).

**3.8.5. Corrector ortográfico:** Con el corrector ortográfico de detención de idiomas ayuda a garantizar que el sitio web lo lea profesionalmente (Total Validator, 2020).

Además, cuenta con ciertas características únicas, las cuales son:

**3.8.6. Desarrollo:** Prueba las paginas en linea antes de publicar.

**3.8.7. Intranets:** Páginas de prueba en intranets y sitios web privados.

**3.8.8. Autenticación:** Páginas de prueba que requieren autenticación para acceder.

**3.8.9. DOM:** Prueba el DOM para sitios basados en JavaScript.

**3.8.10. Plataforma X:** Funciona en Windows, macOS y Linux (Total Validator, 2020).

### **3.9. aXe.**

aXe es una extensión de navegador gratis construida sobre la biblioteca de pruebas axe-core. El conjunto de herramientas de aXe de Deque ofrece una cobertura completa sobre las necesidades y cumplimientos en la evaluación de la accesibilidad de una página web. Deque utiliza las WCAG como guía principal, en la que se prueba continuamente el contenido y cumplimiento de estas a Nivel AA. Estas pruebas son realizadas por expertos en accesibilidad en la cual usan ciertos softwares especializados en pruebas automatizadas, los cuales son desarrollados por Deque; en los cuales podemos encontrar tales como: lectores de pantalla, analizadores de contraste de color, tecnicas de navegacion para solo teclado y variedad de marcado (Deque, 2020).

aXe para sus evaluaciones de accesibilidad cuenta con:

**3.9.1. axe DevTools:** Es un hit de herramientas usado para encontrar, prevenir y corregir errores de accesibilidad mientras se está programando. aXe DevTools capacita equipos de desarrollo en un complejo conjunto de herramientas para la evaluación en una gama dinámica de pruebas de accesibilidad, que cuentan con unas características especiales tales

como: pruebas automatizadas, pruebas guiadas inteligentes, integraciones CI/CD, cli, herramientas expertas (Deque, 2020).

**3.9.2. axe Auditor:** Es una herramienta que genera informes y pruebas de accesibilidad paso a paso, la cual permite a los evaluadores crear informes de los problemas de accesibilidad precisos, complejos y coherentes. En la cual se realizan auditorías WCAG consistentes y completas de todo el contenido y de las aplicaciones, y cuenta con algunas características especiales, las cuales son: metodología de prueba integral, problemas predefinidos para todo el contenido, problemas de grupo y filtro para facilitar la comunicación (Deque, 2020).

**3.9.3. axe Monitor:** Analiza, supervisa e informa dinámicamente sobre el estado de accesibilidad de la página, y cuenta con estas características: páginas web y archivos PDF, escanear sitios enteros, analiza detrás de la autenticación y cortafuegos, y observa su estado en paneles detallados (Deque, 2020).

### **3.10. EIII - Page Checker.**

Tingtun Termer fue creado por Tingtun AS, el cual fue diseñado hacer búsquedas de explicaciones y traducciones de los conceptos en PCs, tablets y Smartphones, para la accesibilidad de todos sin importar si posee alguna discapacidad, o tiene preferencias por otro navegador. Tingtun Termer hace pruebas de accesibilidad tanto a páginas web, como archivos PDF. Los resultados de esta evaluación son únicamente informativos, se basa en una evaluación automatizada, y en ocasiones realizan pruebas de usuarios de las pagina para evaluar la accesibilidad para las personas que la usen que posean alguna discapacidad. Tingtun se basa en las WCAG 2.0 para la realización de las

pruebas automáticas, la cual genera un informe en el cual nos dice de si tiene errores, defectos u omisiones, que pueden ser conocidos o desconocidos. Por esta razón Tingtun no garantiza la exactitud e integridad de los resultados (EIII, 2020).

Tingtun realiza una serie de pruebas automatizadas, las cuales se encuentran en <http://checkers.eiii.eu/en/tests/>, con este resultado la herramienta crea un listado, en el cual clasifica los países de Europa, dando un ranking en el que se muestra cuáles de estos tienen menos problemas de accesibilidad web dependiendo las páginas web analizadas por países.

### **3.11. EvalAccess.**

EvalAccess es una herramienta automática de evaluación de accesibilidad web realizada por el proyecto europeo IRIS. Con EvalAccess se puede evaluar el cumplimiento de cualquier tipo de pautas de accesibilidad, a lo cual esta herramienta usa normalmente las pautas de accesibilidad WAI, pero con ella puede evaluar cualquier tipo de pautas que se expresan mediante los esquemas de XML (Abascal, Arrue, Fajardo, & Garay, 2001)

Eval Access se compone de tres componentes, los cuales son:

**3.11.1. Guidelines Definition Manager (GDM):** Cuyo objetivo es simplificar el trabajo de los desarrolladores web, puesto que este da soporte en varias tareas en diferentes etapas a lo largo del desarrollo de estas páginas web. El GDM es una aplicación web para la administración de las guías de UGL. Las funcionalidades que se encuentran en esta herramienta incluyen la búsqueda de líneas guía, el intercambio de información con otros desarrolladores, la definición de nuevas directrices, y más (Aizpurua, Arrue, & Vigo, 2011).

**3.11.2. Guidelines Pre-Processor (GPP):** Se encarga de procesar las guías para determinar las consultas aplicables para la evaluación de la accesibilidad (Aizpurua, Arrue, & Vigo, 2011).

**3.11.3. Guidelines Evaluation Module (GEM):** Encargada de realizar la evaluación del contenido web, con el cual genera un informe que contiene todos los problemas de accesibilidad detectados en el proceso de evaluación (Aizpurua, Arrue, & Vigo, 2011).

### **3.12. Hera.**

Hera es una herramienta de accesibilidad web que tiene como objetivo realizar un análisis automático y manual de las páginas web, este análisis manual es un resultado de Hera que nos dice qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente. (Sidar, 2020).

Hera está desarrollada en lenguaje PHP, tecnología HTML y CSS. Además, se encuentra alojada en un servidor (necesita conexión a internet). Hera está desarrollado y pensado sólo para las pautas WCAG 1.0 (tanto la interfaz como la lógica del programa). (Sidar, 2020).

El funcionamiento desde el servidor se basa en realizar comprobaciones con Hera sobre una página web que vienen determinadas por el código fuente HTML de la misma y por tanto Hera ofrece unos resultados de evaluación posiblemente distintos a la experiencia del usuario de la página. (Sidar, 2020).

### **3.13. HTML Tidy.**

HTML Tidy es una aplicación que puede ser usada en Mac OS X, Linux, Unix, Windows y otros más. Tidy fue creado por Dave Raggett del W3C, fue diseñado para ordenar, corregir y limpiar

documentos HTML y XML, usando la corrección de marcado y actualización de código heredado a los estándares modernos. Algunas de estas soluciones que se pueden hacer con Tidy son: Etiquetas finales no coinciden, etiquetas mixtas, Faltan comillas alrededor del valor atributo, atributos desconocidos y muchas más (Tidy, 2020).

### 3.14. Tanaguru.

Tanaguru es un software de código abierto dedicado para ayudar a hacer que la web sea accesible, este software está conformado por un conjunto de herramientas, las cuales están dedicadas a optimizar las etapas de control, validación y aceptación de los proyectos. Con esta se evaluará los cumplimientos de la RGAA<sup>5</sup> (Tanaguru, 2020). Tanaguru cuenta con tres herramientas para esto, las cuales son:

**3.14.1. Tanaguru Engines:** Es la solución de código abierto que se usa para auditar la accesibilidad web, es usado como el primer paso para el cumplimiento de las RGAA (Tanaguru, 2020).

**3.14.2. Tanaguru Constrans Finder:** Esta herramienta explica cómo probar la accesibilidad de los colores, usado mayormente relacionado al contraste entre color de fondo y el color del texto (Tanaguru, 2020).

**3.14.3. Tanaguru shares a responsive and bilingual version of the RGAA:** Con esta se rediseñó la interfaz en línea de la RGAA y se añadió el link y un anclaje para poder usar Tanaguru Engine. También se hizo que la interfaz de RGAA fuera responsive y bilingüe en francés e inglés para poder consultar en el teléfono sobre las RGAA (Tanaguru, 2020).

---

<sup>5</sup> Referente legal de accesibilidad web francés (Tanaguru, 2020), y las encontramos en <https://references.modernisation.gouv.fr/4255-comment-verifie-t-la-conformite-au-rgaa-0>

### 3.15. Tenon.

Cada usuario debe tener el mismo acceso a su sitio web, las herramientas, pruebas y formación de Tenon fija la accesibilidad de la accesibilidad de toda su organización, es el eslogan de Tenon. Esta herramienta cuenta con pruebas de accesibilidad automatizadas, que son fácilmente integradas en el desarrollo de un sitio web. Tenon no solo crea herramientas de evaluación automatizadas, sino también a producido algunos VPAT<sup>6</sup> y auditorías de accesibilidad. Tenon cuenta con un servicio de corrección rápida, con la cual resuelve los problemas de accesibilidad de un sitio web mientras este está en desarrollo. Tenon también cuenta con capacitaciones para los equipos de desarrollo, para escribir código accesible y ayudarle a definir los Key Performance Indicators (KPI) y procesos para que la organización sea accesible (Tenon, 2020).

Tenon está dividido en tres partes fundamentales, las cuales son:

**3.15.1. Tools:** Son herramientas automatizadas que prueban la accesibilidad, integrando la API en el desarrollo. Con esto Tenon prueba el código a medida que se desarrolla y no en la implementación. También identifica problemas de la WCAG 2.0, 2.1, y sección 508 (Tenon, 2020).

**3.15.2. Testing:** Al buscar un sitio web accesible los testers, desarrolladores y auditores de Tenon, los problemas de accesibilidad. Con esto Tenon cuenta con auditorias de sitios web para identificar brechas de accesibilidad, también probar y arreglar la accesibilidad del contenido y las características de más tráfico (Tenon, 2020).

---

<sup>6</sup> Voluntary Product Accessibility Template, es un documento en el cual se explica cómo los productos de tecnologías como software, hardware, contenido digital y documentación de soporte cumplen los estándares 508 para la accesibilidad de las tecnologías de la información (Section508, 2020)

**3.15.3. Training:** Tenon ayuda a arreglar la accesibilidad para siempre, convirtiéndola en una organización accesible, en el desarrollo de sitios web. Para esto Tenon revisa los procesos de accesibilidad, Define los KPI de accesibilidad, capacita a todos en los roles de accesibilidad y más (Tenon, 2020).

## **CAPÍTULO 4 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN BASADAS EN WCAG 2.1.**

Hasta este punto se observa que la gran mayoría de las herramientas usadas para evaluar la accesibilidad de sitios web y que sean basadas en las directrices de WCAG 2.1 son muy reducidas. Las validaciones de estas herramientas automáticas de momento se están realizando por las WCAG 2.0. Según lo que se puede observar en el capítulo 3 de este documento, existen solo tres herramientas de las mencionadas que evalúan la accesibilidad web conforme a las normativas WCAG 2.1: Wave, TotalValidator y Tenon, las cuales se analizarán de manera detallada sobre el funcionamiento y que metodologías emplean estas para realizar su evaluación.

### **4.1. Wave.**

Wave para realizar su evaluación de accesibilidad maneja la técnica de revisión de estándares, la cual consiste en en una revisión automática o manual del sitio web, en la cual verifica si cumple con los estándares de accesibilidad web que puede ser por un organismo nacional o internacional, tales como son la Sección 508 de EEUU, o las WAI respectivamente (Torres, 2013). En esto encontramos que las pautas WCAG 2.1 son estándares guías para la verificación de la evaluación de la accesibilidad web. Aun así, teniendo estas herramientas para la evaluación automática, se tiene que es importante

contar con la participación manual para saber si cumple con los estándares de accesibilidad (Torres, 2013).

Por lo anterior mencionado sabemos que Wave usa esta revisión de estándares cuando realiza estas evaluaciones de accesibilidad, y lo podemos observar con la ilustración 4, en la cual se ve el resultado de esta evaluación, y en la ilustración 5, se observa que evalúa la página automáticamente analizando si cumple o no cumple los estándares de accesibilidad.

The screenshot displays the Wave web accessibility evaluation tool interface. On the left, the tool's logo and name 'WAVE' are visible, along with the text 'web accessibility evaluation tool' and 'impulsado por WebAIM'. The URL being evaluated is 'https://www.utp.edu.co/'. Below this, there are controls for styles ('Estilos: OFF' and 'En') and a 'Resumen' (Summary) section. The summary section shows the following results:

12 Errores	35 Errores de contraste
33 Alertas	22 Características
36 Elementos estructurales	3 ARIA

The main area of the screenshot shows the website being evaluated, which is the Universidad Tecnológica de Pereira. The website header includes the university logo and name, and a navigation menu with items like 'Portal Estudiantil', 'Portal de Egresados', 'Sistema de Información', 'Trámites y Formularios', 'Programación Auditorios', and 'Estadísticas e Indicadores'. The footer of the website lists various departments and services.

Ilustración 4. Evaluación Wave.



Ilustración 5. Detalles evaluación Wave.

## 4.2. TotalValidator.

TotalValidator igual que Wave usa la revisión de estándares como una técnica para evaluar la accesibilidad de un sitio, que pueden ser nacionales o internacionales como los son la Sección 508 de EE. UU., o las WAI en la que busca la verificar si cumple o no con estas guías (Torres, 2013). TotalValidator aparte de hacer esta revisión de estándares, también cuenta con otra parte importante en ellos, la cual es la revisión de código en el desarrollo de la página web, dado esto se maneja la técnica de evaluación heurística, entonces por medio de esta técnica, lo que se busca es poder encontrar estas fallas de accesibilidad en cualquier etapa del diseño, desde que se cuente con un prototipo como mínimo, pero también se realizar esta evaluación heurística proyectos finalizados (Torres, 2013).

En la ilustración 6 se puede observar un análisis que se realizó con esta herramienta, la cual posee una prueba gratuita, una básica y una pro, la cual dependiendo cual usemos nos dará

el resultado, en la imagen se usó la prueba gratuita para observar la evaluación a la página y que resultados arroja realizando la evaluación de estándares.

**Total Validator**  
Documentation Reference Website Feedback

– Summary

– Overview

To see what's causing these issues, buy [Total Validator Basic](#) or [Total Validator Pro](#)

Start page: <https://www.utp.edu.co>  
 Started at: 2020/11/15 18:47:16 COT  
 Time taken: 2 seconds  
 Validator Version: 16.1.0  
 Total pages checked: 1  
 Total pages with issues: 1  
 Total errors found: 239  
 Total warnings found: 10

– Options

- Main
  - HTML validation: Auto Detect
  - Accessibility validation: WCAG21 AA

– Results

<https://www.utp.edu.co>  
 239 Errors: Parsing [124], HTML [48], WCAG21 A [67]  
 10 Warnings: HTML [2], WCAG21 A [8]

*Ilustración 6. Evaluación TotalValidator.*

### 4.3. Tenon.

Tenon al igual que Wave realiza la revisión de estándares para sus evaluaciones de accesibilidad web, para generar un informe de errores validando las WCAG 2.1 y la sesión 508, pero también Tenon usa otra técnica para verificar la accesibilidad de las páginas web, la cual es la simulación de diseño. Esta simulación de diseño es parecida a la evaluación heurística, la cual busca estos problemas a la hora del desarrollo, pero partiendo solo del prototipo inicial, la cual es la principal diferencia de estas dos (Torres, 2013).

Podemos observar un ejemplo de la evaluación que realiza Tenon en la ilustración 7, la cual se observa la revisión de estándares, en la cual se tiene unos errores que se pueden ver a más detalles estos, para saber dónde mejorar estas páginas web.

The screenshot shows the Tenon website evaluation tool interface. At the top, there are two buttons: "Test website" (highlighted in blue) and "Test code". Below this, the heading "Test your website" is followed by a light blue box containing the results for the URL <https://www.utp.edu.co/>. The results indicate "118 issues found". A "View detailed results" button is located in the top right of this box. Below the results, three summary boxes are displayed: "118 Total issues" (white background), "118 Errors" (red background), and "0 Warnings" (yellow background). At the bottom left, there is a "Test another website" button.

118 Total issues	118 Errors	0 Warnings
------------------	------------	------------

Ilustración 7. Evaluación Tenon.

## PARTE III APORTES

### CAPÍTULO 5. LOS MAQUETADORES Y DESARROLLADORES WEB

#### 5.1. Normatividad

Al igual que muchos ámbitos de nuestras vidas la accesibilidad web se rige mediante la legislación y normas. Para el caso de Colombia en término de normas se encuentra que el ICONTEC publicó en el 2011 la Norma Técnica de Calidad 5854 la cual “tiene por objeto establecer los requisitos de accesibilidad que deben implementar las páginas web en los niveles de conformidad A, AA y AAA” (ICONTEC, 2020). Anexo B. Es importante mencionar que esta norma está fundamentada en las WCAG 2.0, aún no se encuentran lineamientos normativos para las WCAG 2.1

En cuanto a leyes que rijan a Colombia en la accesibilidad se encuentra la Ley No. 1680 de 2013 la cual “*tiene como objeto garantizar el acceso autónomo e independiente de las personas ciegas y con baja visión, a la información, a las comunicaciones, al conocimiento, y a las tecnologías de la información y las comunicaciones, para hacer efectiva su inclusión y plena participación en la sociedad.*” (LEY 1680 DE 2013). Tal y como se puede observar dicha ley está hecha específicamente para las personas con discapacidad visual, una de las discapacidades más frecuentes en Colombia, pues el 34.8% del total de discapacitados son relacionados con discapacidad cognitiva (Padilla, 2011). En el Artículo 9° de esta ley se refiere a Accesibilidad Y usabilidad dice: “*Todas las páginas web de las entidades públicas o de los particulares que presten funciones públicas deberán cumplir con las normas técnicas y directrices de accesibilidad y*

*usabilidad que dicte el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.” (LEY 1680 DE 2013)*

La Ley Estatutaria 1618 de 2013 “por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad” (LEY ESTATUTARIA 1618 DE 2013) en su artículo 11 expone que: *“El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, expedirá el decreto reglamentario para fijar los estándares de accesibilidad a todos los sitios web y a los medios y sistemas de información de los órganos, organismos y entidades estatales de todo orden, para que se garantice efectivamente el pleno acceso de las personas con discapacidad sensorial a dichos sitios y sistemas y la información que ellos contienen”.* (LEY ESTATUTARIA 1618 DE 2013)

Por otro lado, la Ley 1712 de 6 de marzo de 2014 la cual tiene como objeto regular el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información en su Artículo 8 se refiere al criterio diferencial de accesibilidad, el cual dicta: *“Con el objeto de facilitar que las poblaciones específicas accedan a la información que particularmente las afecte, los sujetos obligados, a solicitud de las autoridades de las comunidades, divulgarán la información pública en diversos idiomas y lenguas y elaborarán formatos alternativos comprensibles para dichos grupos. Deberá asegurarse el acceso a esa información a los distintos grupos étnicos y culturales del país y en especial se adecuarán los medios de comunicación para que faciliten el acceso a las personas que se encuentran en situación de discapacidad.”* (LEY 1712 DE 2014).

Como se observa por medio de las leyes y normas, en Colombia se ha prestado especial atención a brindar servicios digitales accesibles, para así reducir las brechas de acceso a recursos web existentes en la actualidad entre las personas con alguna discapacidad. En lo que respecta a estar a la vanguardia en accesibilidad web en términos de legislación está la resolución 1518 de 2020 para la cual “se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos”; el Artículo 3 de esta resolución está relacionado con las Directrices de Accesibilidad Web dice: *“A partir del 1 de enero del 2022, los sujetos obligados deberán dar cumplimiento a los estándares AA de la Guía de Accesibilidad de Contenidos Web (Web Content Accessibility Guidelines - WCAG) en la versión 2.1, expedida por el World Web Consortium (W3C), conforme con el Anexo 1 de la presente resolución aplicable en todos los procesos de actualización, estructuración, reestructuración, diseño, rediseño de sus portales web y sedes electrónicas, así como de los contenidos existentes en éstas”*. (RESOLUCIÓN 1518 DE 2020)

## **5.2. Los implicados**

Partiendo desde el reconocimiento del internet como parte esencial del mundo actual, recae cierta responsabilidad en los desarrolladores y maquetadores web en garantizar sitios web accesibles, son ellos quienes permiten que personas en estado de discapacidad puedan interactuar con los recursos web que se desarrollan. Los maquetadores y/o diseñadores web son los encargados básicamente de establecer el diseño, la apariencia y la usabilidad de las páginas web, es por esto que el papel que juegan en términos de la accesibilidad es tan importante, pues desde allí se comienza a proyectar un esquema que adopta ciertas técnicas o metodologías que permiten que

sus desarrollos sean accesibles para las personas. Es por esto importante que este grupo de actores conozcan sobre los principios y lineamientos fundamentales de la accesibilidad.

En la en la tesis doctoral Metodología para la evaluación de accesibilidad web aplicable a la realidad de Colombia desarrollada por Saulo de Jesús Torres Rengifo en el capítulo 5 sección 5.1 se estudia uno de los factores que inciden en la accesibilidad web, los Diseñadores web, allí se encuentra una encuesta fundamentada en tres pilares: los deficientes Conocimientos técnicos, deficientes conocimientos Legislativos y la falta de mayor Sensibilidad por parte de los maquetadores y diseñadores. Se encuestaron a 100 diseñadores con 10 preguntas donde el valor de la respuesta a cada pregunta está dentro del rango 0 a 10 (0 para el más bajo y 10 para el más alto) donde se obtuvieron los siguientes resultados por cada pregunta:

1. ¿Motivación para construir páginas Web accesibles? Promedio: 6,22 Desviación estándar: 3,14.
2. ¿Conocimiento de la Accesibilidad Web? Promedio: 3,50 y Desviación estándar: 2,88
3. ¿Conocimiento de legislación para la Accesibilidad Web? Promedio: 1,36 Desviación estándar: 2,15
4. ¿Nivel de Accesibilidad para Limitados Visuales en tus diseños Web? Promedio: 1,94 Desviación estándar: 2,75
5. ¿Conocimiento de las Pautas de Accesibilidad Web? Promedio: 1,69 Desviación estándar: 2,62
6. ¿Conocimiento de alguna reglamentación para la Accesibilidad Web? Promedio: 1,64 Desviación estándar: 2,62

7. ¿Nivel de estímulos para diseñar páginas Web Accesibles? Promedio: 3,32

Desviación estándar: 3,20

8. ¿Nivel de conocimiento sobre organizaciones que trabajan técnicas para la

Accesibilidad Web? Promedio: 1,54 Desviación estándar: 2,23

9. ¿Nivel de organizaciones que conoces que trabajan para legislar la Accesibilidad

Web? Promedio: 0,95 Desviación estándar: 1,93

10. ¿Nivel de conocimiento de la WAI, WCAG, SIDAR, TUTELAS? Promedio: 1,47

Desviación estándar: 2,049. (Torres, 2013).

Cada factor está comprendido por ciertas preguntas de la siguiente manera:

- la Sensibilidad al diseño de página Web Accesibles está comprendida por las preguntas 1, 4, 7
- conocimiento de Técnicas para el diseño de sitios Web Accesibles comprendido por las preguntas 2, 5, 8
- conocimiento de legislaciones que exigen el diseño de sitios Web Accesibles comprendido por las preguntas 3, 6 y 9. (Torres, 2013).

Tabla 1. Tesis de Investigación de Saulo Torres.

Factor	Med de medias	Desvest	Índice%
(x) Sensibilidad al diseño de páginas Web Accesibles	3,83	2,48	38,3%
(y) Conocimiento de Técnicas de Accesibilidad a la Web	2,24	2,17	22,4%
(z) Conocimientos de Legislación para la Accesibilidad a la Web	1,32	1,99	13,2%

Como se menciona en la tesis “En inferencia estadística se conoce que la media de medias de una muestra puede ser transferida a ser considerada como la media de la población, caso similar en estos resultados, demostrando que “se detectan unos indicadores muy bajos en sensibilidad (38,3%), conocimientos de técnicas (22,4%), y conocimientos de legislación (13,2%) para el diseño de sitios Web accesibles”. (Torres, 2013).

Con ayuda de este estudio se verifica que en Colombia los diseñadores, maquetadores y desarrolladores web no están enfocando esfuerzos para cumplir con la entrega de productos web con accesibilidad para las personas en condición de discapacidad. Demostrando que los diseñadores web no tienen ni el 50% de conocimientos y sensibilidad en lo que refiere a la aplicación de la accesibilidad web confirmando la hipótesis que se planteó inicialmente.

## **CAPÍTULO 6. ACCESIBILIDAD WEB EN COLOMBIA.**

La accesibilidad en Colombia está regida de acuerdo con el alineamiento LI.SIS.24 Accesibilidad de la política de Gobierno Digital del Ministerio De Tecnologías y Sistemas de información (Mintic), el cual se ha realizado con una de las herramientas mencionadas en el capítulo 3, la cual es Taw, utilizada para el análisis del cumplimiento normativo de Nivel A de accesibilidad (DNP, 2018). Como se observa en el capítulo 5, en Colombia son usadas las NTC 5854 como pautas de accesibilidad al contenido web.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos entrar a mirar qué tan accesible y qué porcentaje de portales institucionales en Colombia cumple con los criterios de éxito AA. Es importante aclarar

que se evaluará con las WCAG 2.0, puesto que como se mencionó en el capítulo 5 en normatividad, las NTC 5854 no cuentan con los lineamientos de las WCAG 2.1.

Según Saulo Torres (2013), en su estudio realizado sobre la accesibilidad de Colombia a 650 sitios web institucionales, encuentra que el 43.44% de los sitios cumple con los requisitos en la norma que los avala como Nivel A, un 14.90% cumple con el Nivel AA y el solo el 10.05% obtiene el Nivel AAA. (Torres, 2013).

Este estudio completo explicando cómo fueron calculados estos valores y los sitios web evaluados realizado por Saulo Torres en su trabajo Metodología para la evaluación de accesibilidad web aplicable a la realidad de Colombia, se pueden observar en el Anexo D.

## **PARTE IV CONCLUSIONES**

### **CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES.**

Con el desarrollo de este documento podemos concluir que, a nivel global, la accesibilidad web ha mejorado desde sus inicios con las WCAG 1.0 hasta llegar a las WCAG 2.1, y a su vez las herramientas que eran usadas para evaluar estas directrices también van acoplándose a estos nuevos criterios de accesibilidad y requerimientos técnicos, para ayudar a desarrolladores en el desarrollo de sitios web accesibles para toda persona que tenga acceso a internet. Pero existe una dificultad con estas herramientas diseñadas para realizar la evaluación de accesibilidad, puesto que de las herramientas más usadas para realizar estos análisis aún no se actualizan a las nuevas directrices de accesibilidad. En el capítulo 3 hablamos de las herramientas más comunes y usadas para estos análisis en la que seleccionamos 15 para ser estudiadas, pero solo encontramos que tres de ellas están con la normativa WCAG 2.1, las demás aún siguen con las

WCAG 2.0. Esto nos da a entender que un 20% de las herramientas usadas para la evaluación de accesibilidad web están actualizadas en las nuevas normativas. Teniendo en cuenta estos datos se puede responder la primera hipótesis de este documento, la cual podemos decir que es verdad, pues más del 70% de las herramientas más usadas para la evaluación de la accesibilidad web no evalúan en base a los criterios de accesibilidad encontrados en la WCAG 2.1.

En el capítulo 4 se analizan más detalladamente las herramientas que ya usa en sus evaluaciones la normativa WCAG 2.1; de las analizadas en el capítulo 3 de este documento. Con esto se puede observar que cada una de estas tienen sus estrategias y metodologías diferentes para realizar los análisis a los sitios web, y con esto poder generar el informe de errores o posibles falencias de las páginas web frente a la accesibilidad, teniendo como guía los criterios de accesibilidad encontrados en esta normativa. Aunque entre ellas pueden compartir el estilo de técnicas o metodologías usadas, aunque no está claro cuál es la metodología más acertada o confiable para esto. Con esto podemos darle respuesta a una de las hipótesis planteadas que llevaron a realizar esta investigación, la cual se puede decir que es verdad que no existe una metodología específica para verificar el cumplimiento de las pautas establecidas por WCAG 2.1.

Parte importante en la accesibilidad web se encuentra en su diseño y desarrollo, pero para esto es necesario que las personas encargadas de diseñar, crear y desarrollar los sitios web, estén al tanto de la normativa y leyes relacionadas a la accesibilidad web. En Colombia como se observó en el capítulo 5, se cuentan con unas leyes dispuestas para esto, en ellas se encuentra una parte destinada a los desarrolladores. Con estas leyes se pudo realizar el estudio que se encuentra en el mismo capítulo 5, en donde se trabajó con 100 web masters para responder una encuesta, al obtener estos resultados observamos que solo el 38,3% de estos es sensible a estas

normas, de las cuales solo el 13,2% conoce la legislación de estas normas, con esto se puede dar respuesta a una de las hipótesis iniciales del documento, la cual es que el 80% de los desarrolladores y maquetadores web no tienen conocimiento y sensibilidad en términos de pautas para la accesibilidad web.

Conociendo las herramientas y metodologías de evaluación de la accesibilidad más usadas, y sobre qué porcentaje de desarrolladores en Colombia conoce y maneja las normativas de accesibilidad web, entramos a observar si los sitios web institucionales en Colombia están cumpliendo con los criterios de accesibilidad de Nivel AA. Según el estudio encontrado en el capítulo 6 sobre los sitios web institucionales, observamos que solo el 14,90% de los sitios web analizados cumple con la normativa a Nivel AA. Con esto se da respuesta a la cuarta hipótesis del documento, con la cual podemos decir que es verdad que menos del 80% de los portales institucionales de Colombia no cumplen con el 30% de las pautas WCAG con criterio de éxito AA.

Considerando las leyes que rigen en Colombia para la accesibilidad web y que tanto porcentaje de desarrolladores y diseñadores web las usan, podemos darle respuesta a la última hipótesis que motivó la investigación y realización de este trabajo, pues teniendo en cuenta el bajo porcentaje de desarrolladores que conocen y aplican las leyes de accesibilidad web en Colombia, podemos decir que es verdad que Colombia no es estricta en temas de accesibilidad web para las personas en condición de discapacidad. Eso lo notamos con el bajo porcentaje de sitios web institucionales que cumplen con las pautas de accesibilidad con un Nivel AA, la cual se observa con el escaso 14.90% que se obtuvo en el estudio encontrado en el capítulo 6.



## Bibliografía

- Abascal, J., Arrue, M., Fajardo, I., & Garay, N. (2001). An Expert-Based Usability Evaluation of the EvalAccess Web Service. *Navarro-Prieto and J.L. Vidal*.
- Achecker. (2020). *Achecker*. Obtenido de <https://achecker.ca/documentation/index.php?p=checker/index.php>
- Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A., & Farsani, H. K. (2012). EVOLUTION OF THE WORLD WIDE WEB: FROM WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology (IJWesT)*.
- Aguero, P., Quesada, C., Martinez, A., & Jenkins, M. (2019). Tools for the evaluation of web accessibility: A systematic literature mapping.
- Aizpurua, A., Arrue, M., & Vigo, M. (2011). Validating the effectiveness of EvalAccess when deploying.
- Alfaro, F., & Zapata, C. (2018). Peruvian Public Universities and the Accesibility of their Websites.
- Calvo, A. (2002). *Lectura y escritura en el hipertexto*. Obtenido de [https://webs.ucm.es/info/especulo/numero22/hipertex.html#:~:text=El%20hipertexto%20tiene%20dos%20elementos,lectura%20\(escripton%2C%20significado\)](https://webs.ucm.es/info/especulo/numero22/hipertex.html#:~:text=El%20hipertexto%20tiene%20dos%20elementos,lectura%20(escripton%2C%20significado)).
- Cynthia Says. (2020). *Cynthia Says*. Obtenido de About the Compliance Sheriff® Cynthia Says™: <http://www.cynthiasays.com/Pages/About.aspx>
- DANE. (2005). *DANE*. Obtenido de Censo General 2005: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>
- Deque. (2020). *Deque*. Obtenido de axe™ - The Standard in Accessibility Testing: <https://www.deque.com/axe/>
- deutschland.de. (2020). *deutschland.de*. Obtenido de La primera página web del mundo: <https://www.deutschland.de/es/topic/economia/innovacion-tecnica/la-primera-pagina-web-del-mundo>
- DNP. (2018). *DNP*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/DNP-Redes/Paginas/Accesibilidad-Web.aspx>
- Eclipse. (2020). *Eclipse*. Obtenido de <https://www.eclipse.org/actf/downloads/tools/aDesigner/#quickStart>
- EIII. (2020). *Tingtun Checker*. Obtenido de <http://checkers.eiii.eu/>
- Fundación Orquesta y Coro. (s.f.). *Accesibilidad WCAG*. Obtenido de <https://www.fundacionorcama.org/accesibilidad/>
- ICONTEC. (2020). *ACCESIBILIDAD A PÁGINAS WEB*. Obtenido de <https://www.icontec.org/rules/accesibilidad-a-paginas-web/>
- Lamarca, M. J. (2006). *El nuevo Concepto de documento en la cultura de la imagen*. Obtenido de <http://www.hipertexto.info/documentos/dhtml.htm>

- LEY 1680 DE 2013. (s.f.). Obtenido de  
[https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY\\_1680\\_DE\\_2013.pdf](https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY_1680_DE_2013.pdf)
- LEY 1712 DE 2014. (s.f.). Obtenido de  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1712\\_2014.html#:~:text=DE%202012%20C%C3%81MARA-,por%20medio%20de%20la%20cual%20se%20crea%20la%20ley%20de,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1712_2014.html#:~:text=DE%202012%20C%C3%81MARA-,por%20medio%20de%20la%20cual%20se%20crea%20la%20ley%20de,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.)
- LEY ESTATUTARIA 1618 DE 2013. (s.f.). Obtenido de  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/documento-balance-1618-2013-240517.pdf>
- Ministerio de Salud. (2018). *Ministerio de Salud*. Obtenido de  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/sala-situacional-discapacidad-junio-2018.pdf>
- Observatorio Estatal de la Discapacidad (OED). (2017). *Observatorio Estatal de la Discapacidad (OED)*. Obtenido de <https://www.observatoriodeladiscapacidad.info/personas-con-discapacidad-y-uso-de-internet-seis-datos-clave/>
- Padilla, A. (2011). Inclusión educativa de personas con discapacidad. *Revista Colombiana de Psiquiatría*.
- RESOLUCIÓN 1518 DE 2020. (s.f.). Obtenido de  
[https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion\\_mintic\\_1519\\_2020.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_1519_2020.htm)
- Section508. (2020). *Voluntary Product Accessibility Template (VPAT)*. Obtenido de  
<https://www.section508.gov/sell/vpat>
- Serrano, E. (2009). Herramientas para la evaluación de la accesibilidad web. *Documentación de las Ciencias de la Información*.
- Sidar. (2020). *Sidar*. Obtenido de <http://www.sidar.org/recur/aplica/heraffx.php>
- SortSite. (2020). *SortSite*. Obtenido de <https://www.powermapper.com/products/sortsite/>
- Tanaguru. (2020). *Tanaguru*. Obtenido de <https://www.tanaguru.com/en/open-source-tools-tanaguru/>
- Taw. (2020). *Taw*. Obtenido de <https://www.tawdis.net/>
- Tenon. (2020). Obtenido de <https://tenon.io/>
- Tidy. (2020). *Tidy*. Obtenido de <http://www.html-tidy.org/>
- Torres, S. d. (2013). Metodología para la evaluación de accesibilidad web aplicable a la realidad de Colombia.
- Total Validator. (2020). *Total Validator*. Obtenido de <https://www.totalvalidator.com/>
- United, N. (2015). CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS. *CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS*.

Universitat d' Alacant. (s.f.). Obtenido de Accesibilidad Web:

<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=para-quien-estan-pensadas-wcag#:~:text=Las%20WCAG%20est%C3%A1n%20pensadas%20principalmente,de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20accesibilidad%20Web>

Universitat d' Alacant. (s.f.). *WCAG 1.0*. Obtenido de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=pautas-1.0>

Universitat d' Alacant. (s.f.). *Diferencias WCAG 2.0 - WCAG 2.1*. Obtenido de

<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=diferencias-2.0-2.1-en>

W3C. (2008). *W3C*. Obtenido de Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0:

<https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

W3C. (2016). *W3C*. Obtenido de User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) Overview:

<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>

W3C. (2018). *W3C*. Obtenido de Introducción a las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG): <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/es>

W3C. (2018). *W3C*. Obtenido de Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1:

<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

W3C. (2020). *W3C*. Obtenido de About W3C WAI: <https://www.w3.org/WAI/about/>

W3C. (2020). *W3C*. Obtenido de Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) Overview:

<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/ataag/>

W3C. (2020). *W3C*. Obtenido de WAI-ARIA Overview: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>

W3C. (s.f.). *Sobre el W3C*. Obtenido de Sobre el World Wide Web Consortium:

<https://www.w3c.es/Consortio/about-w3c.html>

Wave. (2020). *Wave*. Obtenido de <https://wave.webaim.org/>

World Bank. (2019). *World Bank*. Obtenido de Individuals using the Internet (% of population):

[https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?end=2019&name\\_desc=false&start=1990&view=chart](https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?end=2019&name_desc=false&start=1990&view=chart)

¿

## PARTE V ANEXOS

### Anexo A

**Principio 1 - Perceptible: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben poder presentarse a los usuarios de forma que puedan percibirlos.**

**Pauta 1.1 Alternativas de texto:** Proporcione alternativas de texto para cualquier contenido que no sea de texto para que pueda cambiarse a otros formularios que las personas necesitan, como letra grande, braille, voz, símbolos o lenguaje más simple.

**Criterio de éxito 1.1.1 Contenido sin texto (Nivel A):** Todo el contenido que no es de texto que se presenta al usuario tiene una alternativa de texto que sirve para el propósito equivalente, excepto para las situaciones enumeradas a continuación.

- **Controles, Entrada de datos:** Si el contenido que no es de texto es un control o acepta la entrada del usuario, tiene un nombre que describe su propósito. (Consulte el Criterio de éxito 4.1.2 para conocer los requisitos adicionales de los controles y el contenido que acepta la entrada del usuario.)
- **Medios basados en el tiempo:** Si el contenido que no es texto es un medio basado en el tiempo, las alternativas de texto al menos proporcionan una identificación descriptiva del contenido que no es de texto. (Consulte la Orientación 1.2 para conocer los requisitos adicionales para los medios.)

- **Prueba:** Si el contenido que no es texto es una prueba o ejercicio que no sería válido si se presenta en texto, las alternativas de texto al menos proporcionan una identificación descriptiva del contenido que no es de texto.
- **Experiencia Sensorial:** Si el contenido que no es de texto está destinado principalmente a crear una experiencia sensorial específica, las alternativas de texto al menos proporcionan una identificación descriptiva del contenido que no es de texto.
- **Captcha:** Si el propósito del contenido que no es texto es confirmar que una persona y no una computadora está accediendo al contenido, se proporcionan alternativas de texto que identifican y describen el propósito del contenido que no es de texto, y se proporcionan formas alternativas de CAPTCHA utilizando modos de salida para diferentes tipos de percepción sensorial para adaptarse a diferentes discapacidades.
- **Decoración, Formato, Invisible:** Si el contenido que no es de texto es pura decoración, se utiliza sólo para el formato visual, o no se presenta a los usuarios, a continuación, se implementa de una manera que puede ser ignorado por la tecnología de asistencia.

**Pauta 1.2 Medios basados en el tiempo :** Proporcionar alternativas para los medios basados en el tiempo.

**Criterio de éxito 1.2.1 Solo audio y solo vídeo (pregrabado) (Nivel A):** Para los medios de audio pregrabados y pregrabados de vídeo, se cumple lo siguiente, excepto cuando el audio o vídeo es una alternativa multimedia para el texto y está claramente etiquetado como tal:

- **Solo audio pregrabado:** Se proporciona una alternativa para los medios basados en el tiempo que presenta información equivalente para el contenido pregrabado solo de audio.
- **Sólo vídeo pregrabado:** Se proporciona una alternativa para medios basados en el tiempo o una pista de audio que presenta información equivalente para contenido de solo vídeo pregrabado.

**Criterio de éxito 1.2.2 Subtítulos (pregrabados) (Nivel A):** Los subtítulos se proporcionan para todo el contenido de audio pregrabado en medios sincronizados, excepto cuando el medio es una alternativa multimedia para el texto y está claramente etiquetado como tal.

**Criterio de éxito 1.2.3 Descripción de audio o alternativa de medios (pregrabado) (Nivel A):** Se proporciona una alternativa para los medios basados en el tiempo o la descripción de audio del contenido de vídeo pregrabado para medios sincronizados, excepto cuando los medios son una alternativa multimedia para el texto y están claramente etiquetados como tales.

**Criterio de éxito 1.2.4 Subtítulos (en vivo) (Nivel AA):** Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo en medios sincronizados.

**Criterio de éxito 1.2.5 Descripción de audio (pregrabado) (Nivel AA):** La descripción de audio se proporciona para todo el contenido de vídeo pregrabado en medios sincronizados.

**Criterio de éxito 1.2.6 Lenguaje de señas (pregrabado) (Nivel AAA):** Se proporciona interpretación del lenguaje de señas para todo el contenido de audio pregrabado en medios sincronizados.

**Criterio de éxito 1.2.7 Descripción de audio extendida (pregrabado) (Nivel AAA):** Cuando las pausas en el audio en primer plano son insuficientes para permitir que las descripciones de audio transmitan la sensación del vídeo, se proporciona una descripción de audio ampliada para todo el contenido de vídeo pregrabado en medios sincronizados.

**Criterio de éxito 1.2.8 Alternativa a los medios (pregrabado) (Nivel AAA):** Se proporciona una alternativa para los medios basados en el tiempo para todos los medios sincronizados pregrabados y para todos los medios de vídeo pregrabados.

**Criterio de éxito 1.2.9 Sólo audio (en vivo) (Nivel AAA):** Se proporciona una alternativa para los medios basados en el tiempo que presenta información equivalente para contenido de solo audio en directo.

**Pauta 1.3 Adaptable:** Cree contenido que se pueda presentar de diferentes maneras (por ejemplo, un diseño más sencillo) sin perder información ni estructura.

**Criterio de éxito 1.3.1 Información y relaciones (Nivel A):** La información, la estructura y las relaciones transmitidas a través de la presentación se pueden determinar mediante programación o están disponibles en texto.

**Criterio de éxito 1.3.2 Secuencia significativa (Nivel A):** Cuando la secuencia en la que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar mediante programación una secuencia de lectura correcta.

**Criterio de éxito 1.3.3 Características sensoriales (Nivel A):** Las instrucciones proporcionadas para comprender y operar el contenido no se basan únicamente en las características sensoriales de los componentes, como la forma, el color, el tamaño, la ubicación visual, la orientación o el sonido.

**Criterio de éxito 1.3.4 Orientación (Nivel AA):** El contenido no restringe su vista y funcionamiento a una sola orientación de visualización, como vertical u horizontal, a menos que una orientación de visualización específica sea esencial.

**Criterio de éxito 1.3.5 Identificar el propósito de entrada (Nivel AA):** El propósito de cada campo de entrada que recopila información sobre el usuario se puede determinar mediante programación cuando:

- El campo de entrada sirve para un propósito identificado en la sección Propósitos de entrada para componentes de interfaz de usuario; Y
- El contenido se implementa mediante tecnologías compatibles para identificar el significado esperado para los datos de entrada de formulario.

**Criterio de éxito 1.3.6 Identificar propósito (Nivel AAA):** En el contenido implementado mediante lenguajes de marcado, el propósito de Componentes de interfaz de usuario, iconos y regiones se puede determinar mediante programación.

**Pauta 1.4 Distinguibles:** Facilite a los usuarios ver y escuchar contenido, incluida la separación del primer plano del fondo.

**Criterio de éxito 1.4.1 Uso del color (Nivel A):** El color no se utiliza como el único medio visual para transmitir información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.

**Criterio de éxito 1.4.2 Audio Control (Nivel A):** Si algún audio de una página Web se reproduce automáticamente durante más de 3 segundos, hay un mecanismo disponible para pausar o detener el audio, o si hay un mecanismo disponible para controlar el volumen de audio independientemente del nivel de volumen general del sistema.

**Criterio de éxito 1.4.3 Contraste (mínimo) (Nivel AA):** La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de al menos 4,5:1, excepto por lo siguiente:

- **Texto grande:** El texto a gran escala y las imágenes de texto a gran escala tienen una relación de contraste de al menos 3:1;
- **Incidentales:** El texto o las imágenes de texto que forman parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son de decoración pura, que no son visibles para nadie o que forman parte de una imagen que contiene otro contenido visual significativo, no tienen ningún requisito de contraste.
- **Logotipos:** El texto que forma parte de un logotipo o nombre de marca no tiene ningún requisito de contraste.

**Criterio de éxito 1.4.4 Cambiar el tamaño del texto (Nivel AA):** A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, el texto se puede cambiar de tamaño sin tecnología de asistencia de hasta un 200 por ciento sin pérdida de contenido o funcionalidad.

**Criterio de éxito 1.4.5 Imágenes de texto (Nivel AA):** Si las tecnologías que se utilizan pueden lograr la presentación visual, el texto se utiliza para transmitir información en lugar de imágenes de texto, excepto por lo siguiente:

- **Personalizable:** La imagen del texto se puede personalizar visualmente según las necesidades del usuario;

- **Esencial:** Una presentación particular del texto es esencial para la información que se transmite

**Criterio de éxito 1.4.6 Contraste (mejorado) (Nivel AAA):** La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de al menos 7:1, excepto por lo siguiente:

- **Texto grande:** El texto a gran escala y las imágenes de texto a gran escala tienen una relación de contraste de al menos 4,5:1;
- **Incidentales:** El texto o las imágenes de texto que forman parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son de decoración pura, que no son visibles para nadie o que forman parte de una imagen que contiene otro contenido visual significativo, no tienen ningún requisito de contraste.
- **Logotipos:** El texto que forma parte de un logotipo o nombre de marca no tiene ningún requisito de contraste.

**Criterio de éxito 1.4.7 Audio de fondo bajo o sin fondo (Nivel AAA):** Para el contenido de audio pregrabado que (1) contiene principalmente voz en primer plano, (2) no es un CAPTCHA de audio o logotipo de audio, y (3) no está destinada a ser principalmente expresión musical como cantar o rapear, al menos una de las siguientes es cierta:

- **Sin antecedentes:** El audio no contiene sonidos de fondo.

- **Apaga:** Los sonidos de fondo se pueden desactivar.
- **20 dB:** Los sonidos de fondo son al menos 20 decibelios inferiores al contenido de voz en primer plano, con la excepción de los sonidos ocasionales que duran solo uno o dos segundos.

**Criterio de éxito 1.4.8 Presentación visual (Nivel AAA):** Para la presentación visual de bloques de texto, hay disponible un mecanismo para lograr lo siguiente:

- El usuario puede seleccionar los colores de primer plano y de fondo.
- Ancho no es superior a 80 caracteres o glifos (40 si CJK).
- El texto no está justificado (alineado con los márgenes izquierdo y derecho).
- El interlineado (líder) es al menos espacio y medio dentro de los párrafos, y el espaciado de párrafo es al menos 1,5 veces mayor que el espaciado de línea.
- El texto se puede cambiar de tamaño sin tecnología de asistencia de hasta el 200 por ciento de una manera que no requiere que el usuario se desplace horizontalmente para leer una línea de texto en una ventana de pantalla completa.

**Criterio de éxito 1.4.9 Imágenes de texto (sin excepción) (Nivel AAA):** Las imágenes de texto sólo se utilizan para la decoración pura o cuando una presentación particular del texto es esencial para la información que se transmite.

**Criterio de éxito 1.4.10 Reflujo: (Nivel AA):** El contenido se puede presentar sin pérdida de información o funcionalidad, y sin necesidad de desplazarse en dos dimensiones para:

- Contenido de desplazamiento vertical con un ancho equivalente a 320 píxeles CSS;
- Contenido de desplazamiento horizontal a una altura equivalente a 256 píxeles CSS.

Excepto por partes del contenido que requieren un diseño bidimensional para su uso o significado.

**Criterio de éxito 1.4.11 Contraste sin texto (Nivel AA):** La presentación visual de lo siguiente tiene una relación de contraste de al menos 3:1 contra los colores adyacentes:

- **Componentes de la interfaz de usuario:** Información visual necesaria para identificar los componentes y estados de la interfaz de usuario, excepto para los componentes inactivos o cuando la apariencia del componente la determina el agente de usuario y no la modifica el autor;
- **Objetos gráficos:** Partes de gráficos necesarias para entender el contenido, excepto cuando una presentación particular de gráficos es esencial para la información que se transmite.

**Criterio de éxito 1.4.12 Espaciado de texto (Nivel AA):** En el contenido implementado mediante lenguajes de marcado que admiten las siguientes propiedades de estilo de texto, no se produce ninguna pérdida de contenido o funcionalidad estableciendo todo lo siguiente y sin cambiar ninguna otra propiedad de estilo:

- Altura de línea (espaciado de línea) al menos 1,5 veces el tamaño de fuente;
- Espaciado después de los párrafos a por lo menos 2 veces el tamaño de fuente;
- Espaciado de letras (seguimiento) al menos 0,12 veces el tamaño de fuente;
- Espaciado de palabras al menos 0,16 veces el tamaño de fuente.

Excepción: los lenguajes y scripts humanos que no hacen uso de una o varias de estas propiedades de estilo de texto en el texto escrito pueden ajustarse utilizando solo las propiedades que existen para esa combinación de idioma y script.

**Criterio de éxito 1.4.13 Contenido en Hover o Focus (Nivel AA):** Cuando al recibir y quitar el mouse del puntero o el foco del teclado, se activa el contenido adicional para que se vuelva visible y, a continuación, se oculte, se cumple lo siguiente:

- **Descartable:** Un mecanismo está disponible para descartar el contenido adicional sin mover el puntero de desplazamiento o el foco del teclado, a menos que el contenido adicional comunique un error de entrada o no oculte o reemplace otro contenido;
- **Hoverable:** Si el puntero flota puede desencadenar el contenido adicional, el puntero se puede mover sobre el contenido adicional sin que el contenido adicional desaparezca;
- **Persistente:** El contenido adicional permanece visible hasta que se quita el mouse o el desencadenador de foco, el usuario lo descarta o su información ya no es válida.

Excepción: la presentación visual del contenido adicional es controlada por el agente de usuario y no es modificada por el autor.

**Principio 2. Operable:** Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

**Pauta 2.1 Teclado accesible:** Haga que todas las funciones estén disponibles desde un teclado.

**Criterio de éxito 2.1.1 Teclado (Nivel A):** Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin necesidad de tiempos específicos para pulsaciones de teclas individuales, excepto cuando la función subyacente requiere una entrada que depende de la ruta del movimiento del usuario y no solo de los puntos finales.

**Criterio de éxito 2.1.2 Sin trampa de teclado (Nivel A):** Si el foco del teclado se puede mover a un componente de la página mediante una interfaz de teclado, el foco se puede alejar de ese componente utilizando solo una interfaz de teclado y, si requiere más que teclas de flecha o tabulación no modificadas u otros métodos de salida estándar, se recomienda al usuario el método para alejar el foco.

**Criterio de éxito 2.1.3 Teclado (sin excepción) (Nivel AAA):** Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin necesidad de tiempos específicos para pulsaciones de teclas individuales.

**Criterio de éxito 2.1.4 Accesos directos a teclas de caracteres (Nivel A):** Si se implementa un método abreviado de teclado en el contenido utilizando solo letras (incluidas las letras mayúsculas y minúsculas), signos de puntuación, número o caracteres de símbolo, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- **Apaga:** Hay un mecanismo disponible para desactivar el acceso directo;
- **Remap:** Un mecanismo está disponible para reasignar el acceso directo para utilizar uno o más caracteres de teclado no imprimibles (por ejemplo, Ctrl, Alt, etc.);
- **Activo sólo en el enfoque:** El método abreviado de teclado para un componente de interfaz de usuario sólo está activo cuando ese componente tiene el foco.

**Pauta 2.2 Tiempo suficiente:** Proporcione a los usuarios tiempo suficiente para leer y usar contenido.

**Criterio de éxito 2.2.1 Tiempo ajustable (Nivel A):** Para cada límite de tiempo establecido por el contenido, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- **Apaga:** El usuario puede desactivar el límite de tiempo antes de encontrarlo; O
- **Ajustar:** El usuario puede ajustar el límite de tiempo antes de encontrarlo en un amplio rango que es al menos diez veces la longitud de la configuración predeterminada; O

- **Extender:** Se advierte al usuario antes de que expire el tiempo y se le da al menos 20 segundos para ampliar el límite de tiempo con una acción simple (por ejemplo, "presionar la barra espaciadora"), y el usuario puede extender el límite de tiempo al menos diez veces; O
- **Excepción en tiempo real:** El límite de tiempo es una parte necesaria de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta) y no es posible ninguna alternativa al límite de tiempo; O
- **Excepción esencial:** El plazo es esencial y extenderlo invalidará la actividad; O
- **Excepción de 20 horas:** El límite de tiempo es superior a 20 horas.

**Criterio de éxito 2.2.2 Pausar, Detener, Ocultar (Nivel A):** Para mover, parpadear,desplazar o actualizar automáticamente la información, se cumplen todas las condiciones siguientes:

- **Moverse, parpadear, desplazarse:** Para cualquier información de movimiento, parpadeo o desplazamiento que (1) se inicia automáticamente, (2) dura más de cinco segundos, y (3) se presenta en paralelo con otro contenido, hay un mecanismo para que el usuario lo detenga, detenga u oculte a menos que el movimiento, parpadeo o desplazamiento forme parte de una actividad en la que sea esencial; Y

- **Actualización automática:** Para cualquier información de actualización automática que (1) se inicia automáticamente y (2) se presenta en paralelo con otro contenido, hay un mecanismo para que el usuario la detenga, detenga u oculte o para controlar la frecuencia de la actualización a menos que la actualización automática forme parte de una actividad en la que sea esencial.

**Criterio de éxito 2.2.3 Sin tiempo (Nivel AAA):** El tiempo no es una parte esencial del evento o actividad presentado por el contenido, excepto para los medios sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.

**Criterio de éxito 2.2.4 Interrupciones (Nivel AAA):** Las interrupciones pueden ser pospuestas o suprimidas por el usuario, excepto las interrupciones que impliquen una emergencia.

**Criterio de éxito 2.2.5 Re-autenticación (Nivel AAA):** Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos después de volver a autenticarse.

**Criterio de éxito 2.2.6 Timeouts (Nivel AAA):** Se advierte a los usuarios de la duración de cualquier inactividad del usuario que pueda causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conserven durante más de 20 horas cuando el usuario no realice ninguna acción.

**Pauta 2.3 Convulsiones y reacciones físicas:** No diseñe el contenido de una manera que se sepa que causa convulsiones o reacciones físicas.

**Criterio de éxito 2.3.1 Tres destellos o por debajo del umbral (Nivel A):**

Las páginas web no contienen nada que parpadee más de tres veces en un segundo período, o el flash está por debajo de los umbrales generales de flash y rojo flash.

**Criterio de éxito 2.3.2 Tres destellos (Nivel AAA):** Las páginas web no contienen nada que parpadee más de tres veces en un segundo período.

**Criterio de éxito 2.3.3 Animación de interacciones (Nivel AAA):** La animación de movimiento activada por la interacción se puede deshabilitar, a menos que la animación sea esencial para la funcionalidad o la información que se transmite.

**Pauta 2.4 Navegable:** Proporcione formas de ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.

**Criterio de éxito 2.4.1 Bloques de derivación (Nivel A):** Un mecanismo está disponible para omitir los bloques de contenido que se repiten en varias páginas Web.

**Criterio de éxito 2.4.2 Página titulada (Nivel A):** Las páginas web tienen títulos que describen tema o propósito.

**Criterio de éxito 2.4.3 Orden de enfoque (Nivel A):** Si una página Web se puede navegar secuencialmente y las secuencias de navegación afectan al significado u operación, los componentes enfocables reciben el foco en un orden que conserva el significado y la operatividad.

**Criterio de éxito 2.4.4 Propósito del vínculo (en contexto) (Nivel A):** El propósito de cada enlace se puede determinar a partir del texto del enlace solo o del texto del enlace junto con su contexto de vínculo determinado mediante programación, excepto cuando el propósito del enlace sería ambiguo para los usuarios en general.

**Criterio de éxito 2.4.5 Múltiples maneras (Nivel AA):** Hay más de una manera disponible para localizar una página Web dentro de un conjunto de páginas Web, excepto cuando la página web es el resultado de un proceso o un paso en.

**Criterio de éxito 2.4.6 Encabezados y etiquetas (Nivel AA):** Los encabezados y las etiquetas describen el tema o el propósito.

**Criterio de éxito 2.4.7 Enfoque visible (Nivel AA):** Cualquier interfaz de usuario operable del teclado tiene un modo de operación donde el indicador de enfoque del teclado es visible.

**Criterio de éxito 2.4.8 Ubicación (Nivel AAA):** La información sobre la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas Web está disponible.

**Criterio de éxito 2.4.9 Propósito de enlace (solo enlace) (Nivel AAA):** Un mecanismo está disponible para permitir que el propósito de cada enlace se identifique únicamente a partir del texto del enlace, excepto cuando el propósito del enlace sea ambiguo para los usuarios en general.

**Criterio de éxito 2.4.10 Encabezados de sección (Nivel AAA):** Los encabezados de sección se utilizan para organizar el contenido.

**Pauta 2.5 Modalidades de entrada:** Facilite a los usuarios el funcionamiento de la funcionalidad a través de varias entradas más allá del teclado.

**Criterio de éxito 2.5.1 Gestos de puntero (Nivel A):** Toda la funcionalidad que utiliza gestos multipunto o basados en rutas de acceso para la operación se puede operar con un solo puntero sin un gesto basado en ruta de acceso, a menos que un gesto basado en multipunto o ruta de acceso sea esencial.

**Criterio de éxito 2.5.2 Cancelación de puntero (Nivel A):** Para la funcionalidad que se puede utilizar con un solo puntero, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- **No Down-Event:** El evento down del puntero no se utiliza para ejecutar ninguna parte de la función;
- **Abortar o deshacer:** La finalización de la función está en el evento up y hay un mecanismo disponible para anular la función antes de la finalización o para deshacer la función después de la finalización;

- **Up Reversal:** El evento up-reverses any outcome of the preceding down-event;
- **Esencial:** Completar la función en el evento descendente es esencial.

**Criterio de éxito 2.5.3 Etiqueta en nombre (Nivel A):** Para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente.

**Criterio de éxito 2.5.4 Actuación de movimiento (Nivel A):** La funcionalidad que puede ser operada por el movimiento del dispositivo o el movimiento del usuario también puede ser operada por los componentes de la interfaz de usuario y responder al movimiento se puede desactivar para evitar el accionamiento accidental, excepto cuando:

- **Interfaz compatible:** El movimiento se utiliza para operar la funcionalidad a través de una interfaz compatible con accesibilidad;
- **Esencial:** La moción es esencial para la función y hacerlo invalidará la actividad.

**Criterio de éxito 2.5.5 Tamaño objetivo (Nivel AAA):** El tamaño del destino para las entradas de puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS, excepto cuando:

- **Equivalente:** El destino está disponible a través de un vínculo o control equivalente en la misma página que es al menos 44 por 44 píxeles CSS;
- **Inline:** El destino está en una oración o bloque de texto;

- **Control de agentes de usuario:** El tamaño del destino lo determina el agente de usuario y no lo modifica el autor;
- **Esencial:** Una presentación particular del objetivo es esencial para la información que se transmite.

**Criterio de éxito 2.5.6 Mecanismos de entrada concurrentes (Nivel AAA):** El contenido web no restringe el uso de las modalidades de entrada disponibles en una plataforma, excepto cuando la restricción es esencial, es necesaria para garantizar la seguridad del contenido o se requiere para respetar la configuración del usuario.

**Principio 3. Comprensible: La información y el funcionamiento de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.**

**Pauta 3.1 Legible:** Haga que el contenido del texto sea legible y comprensible.

**Criterio de éxito 3.1.1 Idioma de la página (Nivel A):** El idioma humano predeterminado de cada página Web se puede determinar mediante programación.

**Criterio de éxito 3.1.2 Idioma de las piezas (Nivel AA):** El lenguaje humano de cada pasaje o frase del contenido se puede determinar mediante programación excepto por nombres propios, términos técnicos, palabras de lenguaje indeterminado y palabras o frases que se han convertido en parte del vernáculo del texto inmediatamente circundante.

**Criterio de éxito 3.1.3 Palabras inusuales (Nivel AAA):** Un mecanismo está disponible para identificar definiciones específicas de palabras o frases utilizadas de manera inusual o restringida, incluyendo modismos y jerga.

**Criterio de éxito 3.1.4 Abreviaturas (Nivel AAA):** Un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas está disponible.

**Criterio de éxito 3.1.5 Nivel de lectura (Nivel AAA):** Cuando el texto requiere capacidad de lectura más avanzada que el nivel de educación secundaria más bajo después de la eliminación de nombres y títulos propios, contenido suplementario, o una versión que no requiere capacidad de lectura más avanzada que el nivel de educación secundaria más bajo, está disponible.

**Criterio de éxito 3.1.6 Pronunciación (Nivel AAA):** Un mecanismo está disponible para identificar la pronunciación específica de palabras donde el significado de las palabras, en contexto, es ambiguo sin conocer la pronunciación.

**Pauta 3.2 Predecible:** Haga que las páginas Web aparezcan y funcionen de manera predecible.

**Criterio de éxito 3.2.1 On Focus (Nivel A):** Cuando cualquier componente de la interfaz de usuario recibe el foco, no inicia un cambio de contexto.

**Criterio de éxito 3.2.2 En la entrada (Nivel A):** Cambiar la configuración de cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio de contexto a menos que se haya informado al usuario del comportamiento antes de utilizar el componente.

**Criterio de éxito 3.2.3 Navegación consistente (Nivel AA):** Los mecanismos de navegación que se repiten en varias páginas Web dentro de un conjunto de páginas Web se producen en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el usuario inicie un cambio.

**Criterio de éxito 3.2.4 Identificación consistente (Nivel AA):** Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas Web se identifican de forma coherente.

**Criterio de éxito 3.2.5 Cambio en la solicitud (Nivel AAA):** Los cambios de contexto se inician solo por solicitud de usuario o un mecanismo está disponible para desactivar dichos cambios.

**Pauta 3.3 Asistencia de entrada:** Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores.

**Criterio de éxito 3.3.1 Identificación de errores (Nivel A):** Si se detecta automáticamente un error de entrada, se identifica el elemento que está en error y el error se describe al usuario en texto.

**Criterio de éxito 3.3.2 Etiquetas o instrucciones (Nivel A):** Las etiquetas o instrucciones se proporcionan cuando el contenido requiere la entrada del usuario.

**Criterio de éxito 3.3.3 Sugerencia de error (Nivel AA):** Si se detecta automáticamente un error de entrada y se conocen sugerencias de corrección, las sugerencias se proporcionan al usuario, a menos que ponga en peligro la seguridad o el propósito del contenido.

**Criterio de éxito 3.3.4 Prevención de Errores (Legal, Financiero, Datos) (Nivel AA):** En el caso de las páginas Web que hacen que se produzcan compromisos legales o transacciones financieras para el usuario, que modifiquen o eliminen datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos o que envíen respuestas de prueba de usuario, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- **Reversible:** Las presentaciones son reversibles.
- **Comprobado:** Los datos introducidos por el usuario se comprueban en busca de errores de entrada y se proporciona al usuario la oportunidad de corregirlos.

- **Confirmado:** Hay un mecanismo disponible para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar la presentación.

**Criterio de éxito 3.3.5 Ayuda (Nivel AAA):** La ayuda contextual está disponible.

**Criterio de éxito 3.3.6 Prevención de errores (todos) (Nivel AAA):** Para las páginas Web que requieren que el usuario envíe información, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- **Reversible:** Las presentaciones son reversibles.
- **Comprobado:** Los datos introducidos por el usuario se comprueban en busca de errores de entrada y se proporciona al usuario la oportunidad de corregirlos.
- **Confirmado:** Hay un mecanismo disponible para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar la presentación.

**Principio 4. Robusto:** El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para que pueda ser interpretado por una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías de asistencia.

**Pauta 4.1 Compatibles:** Maximice la compatibilidad con los agentes de usuario actuales y futuros, incluidas las tecnologías de asistencia.

**Criterio de éxito 4.1.1 Análisis (Nivel A):** En el contenido implementado mediante lenguajes de marcado, los elementos tienen etiquetas de inicio y fin completas, los elementos se anidan según sus especificaciones, los elementos no contienen atributos duplicados y los identificadores son únicos, excepto cuando las especificaciones permiten estas características.

**Criterio de éxito 4.1.2 Nombre, Rol, Valor (Nivel A):** Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluidos, entre otros: elementos de formulario, vínculos y componentes generados por scripts), el nombre y el rol se pueden determinar mediante programación; estados, propiedades y valores que puede establecer el usuario se pueden establecer mediante programación; y la notificación de cambios en estos elementos está disponible para los agentes de usuario, incluidas las tecnologías de asistencia.

**Criterio de éxito 4.1.3 Mensajes de estado (Nivel AA):** En el contenido implementado mediante lenguajes de marcado, los mensajes de estado se pueden determinar mediante programación a través de roles o propiedades, de modo que se pueden presentar al usuario mediante tecnologías de asistencia sin recibir el foco.

## **Anexo B**

Resumen NTC 5854

### **ACCESIBILIDAD A PÁGINAS WEB**

#### **0. INTRODUCCIÓN**

Para la realización de este documento normativo se tomó como documento de referencia Las Pautas de Accesibilidad para el contenido Web (WCAG) 2.0 Recomendación del W3C del 11 de diciembre de 2008 <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>. La correspondencia de este documento se presenta en el Anexo A.

Para mayor información y actualización se recomienda que se consulte la página de The World Wide Web Consortium (W3C) [www.w3c.org](http://www.w3c.org). Con el fin de disponer de mayor información sobre las pautas del W3C en el Anexo B se incluye un vínculo a una traducción candidata a ser la oficial al español.

#### **1. OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos de accesibilidad que se deben implementar en las páginas web en los niveles de conformidad A, AA y AAA.

#### **2. DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta norma aplican las siguientes:

**2.1 Abreviaturas.** Forma reducida de una palabra, frase o nombre cuando la abreviatura no se ha convertido en parte del idioma. Esto incluye siglas y acrónimos.

**2.1.1 Siglas.** Son formas cortas de un nombre o frase hechas a partir de las iniciales o sílabas contenidas en el nombre o la frase.

NOTA No se definen en todos los idiomas.

EJEMPLO 1 SNCF es la sigla en francés que contiene las iniciales de Société Nationale des Chemins de Fer, la red de ferrocarriles nacional de Francia.

EJEMPLO 2 PES es la sigla de percepción extrasensorial

**2.1.2 Acrónimos.** Son formas cortas creadas a partir de las iniciales o partes de las palabras (de un nombre o una frase) que se pueden pronunciar como una palabra distinta.

EJEMPLO NOAA es un acrónimo formado a partir de las iniciales de National Oceanic and Atmospheric Administration de Estados Unidos.

NOTA Algunas empresas adoptan lo que solía ser la abreviatura de su nombre. En estos casos, el nuevo nombre de la empresa son las letras (por ejemplo, Ecma) y la palabra no se considera más una abreviatura.

**2.2 Alternativa para los medios tempodependientes.** Secuencia correcta (incluida en un documento) de descripciones textuales de la información visual y auditiva tempodependiente, y que proporciona los medios para lograr los resultados de cualquier interacción basada en el tiempo.

NOTA El guión empleado para crear el contenido multimedia sincronizado podría satisfacer esta definición, sólo si ha sido corregido para representar con precisión el contenido multimedia sincronizado resultante tras la edición.

**2.3 Alternativa textual. Texto** (véase el numeral 2.71) determinado por software usado en lugar de un contenido no textual, o el texto usado junto a un contenido no textual y es referenciado por el texto determinado por software. El texto “asociado por software” es texto cuya localización puede ser determinada, a partir de un contenido no textual.

EJEMPLO La imagen de un gráfico estadístico se describe en un texto ubicado en un párrafo a continuación del gráfico, (véase el numeral 2.10). La alternativa textual corta indica que la descripción completa se encuentra a continuación.

NOTA Para más información, véase Comprender las Alternativas Textuales.

**2.4 Aplicaciones de usuario.** Software que recupera y presenta el contenido web a los usuarios.

EJEMPLOS Navegadores web, reproductores multimedia, plugins y otros programas -incluyendo las ayudas técnicas (véase el numeral 2.10), que ayudan en la recuperación, procesamiento e interacción con el contenido de la web.

**2.5 Arte ASCII.** Figura creada por la ubicación espacial de caracteres o glifos (típicamente de los 95 caracteres imprimibles definidos en ASCII).

**2.6 Audio.** Técnica de reproducción de sonidos. NOTA El audio puede ser creado sintéticamente (incluyendo sintetizadores de habla), grabando los sonidos del mundo real, o de ambas maneras.

**2.7 Audiodescripción.** Narración agregada a la pista de sonido para describir detalles visuales importantes, que no se pueden entender sólo con la banda de sonido principal.

NOTA 1 La audiodescripción del vídeo proporciona información sobre las acciones, personajes, cambios de escena, textos que aparecen en pantalla y otros contenidos visuales.

NOTA 2 En las audiodescripciones estándares, la narración se añade durante las pausas existentes en el diálogo. (Véase también audiodescripción ampliada) (véase el numeral 2.8)

NOTA 3 Cuando toda la información sobre el vídeo (véase el numeral 2.81) ya se proporciona en el audio (véase el numeral 2.6) de la presentación, no es necesaria ninguna audiodescripción adicional.

NOTA 4 En inglés también se la denomina "video description" (descripción de vídeo) o "Descriptive Narration" (narración descriptiva).

**2.8 Audiodescripción ampliada.** Audiodescripción que se agrega a una presentación audiovisual poniendo en pausa el vídeo, (véase el numeral 2.81) de manera que haya tiempo suficiente para agregar una descripción adicional.

NOTA Esta técnica se emplea sólo cuando el sentido del vídeo (véase el numeral 2.8.1) se perdería sin el añadido de una audiodescripción (véase el numeral 2.7) y las pausas entre el diálogo o la narración son demasiado cortas.

**2.9 Ayuda dependiente del contexto.** El texto de ayuda que proporciona información relacionada con la función que actualmente se lleva a cabo. NOTA Una rotulación clara puede servir como ayuda dependiente del contexto.

**2.10 Ayudas técnicas (como se usa en este documento).** Hardware o software, o ambos, que actúan como una aplicación de usuario (véase el numeral 2.4), o en combinación con una aplicación de usuario principal, para proporcionar la funcionalidad necesaria para cubrir las

necesidades de los usuarios con discapacidad que van más allá de las que proporcionan las aplicaciones de usuario principales.

NOTA 1 La funcionalidad proporcionada por las ayudas técnicas incluye presentaciones alternativas (por ejemplo, voz sintetizada o contenido ampliado), métodos de entrada de datos alternativos (por ejemplo, voz), navegación adicional o mecanismos de orientación, y transformaciones de contenido (por ejemplo, hacer las tablas más accesibles).

NOTA 2 Las ayudas técnicas, a menudo comunican datos y mensajes a las aplicaciones de usuario de uso generalizado, empleando y monitorizando una API.

NOTA 3 La distinción entre aplicaciones de usuario comunes y ayudas técnicas no es absoluta. Muchas aplicaciones de usuario de uso generalizado proporcionan algunas características para asistir a individuos con discapacidad. La diferencia básica es que las aplicaciones de usuario comunes apuntan a una audiencia más amplia y diversa, que normalmente incluye a personas con discapacidad o sin ellas. Las ayudas técnicas se dirigen a un rango más reducido de usuarios con discapacidades específicas. La asistencia proporcionada por una ayuda técnica es más específica y apropiada para satisfacer las necesidades de sus usuarios objetivo. Las aplicaciones de usuarios comunes pueden proporcionar una funcionalidad importante para las ayudas técnicas como extraer contenido web de objetos programados o procesar las marcas para agruparlas en grupos identificables.

EJEMPLO Entre las ayudas técnicas que son importantes en el contexto de este documento se incluyen las siguientes:

- magnificadores de pantalla, y otros asistentes para la lectura visual, que son usados por personas con limitaciones para la lectura visual, de percepción y física para cambiar la fuente de texto, tamaño, el espacio, el color, la sincronización con el habla, entre otros, con el fin de mejorar la legibilidad visual del texto y las imágenes;

- lectores de pantalla, que son utilizados por personas ciegas para leer la información textual a través de un sintetizador de voz o en sistema braille;

- sintetizadores de voz, que son utilizados por algunas personas con dificultades cognitivas, de lenguaje o de aprendizaje para convertir el texto en una voz artificial;

- programas de reconocimiento de voz, que pueden ser utilizados por personas con algunas discapacidades físicas;

- teclados alternativos, que son utilizados por personas con ciertas discapacidades físicas para simular el teclado (incluyendo los teclados especiales que se usan a través de punteros de cabeza, pulsadores de un solo botón, soplido y aspirado, y otros dispositivos especiales de entrada),

- dispositivos apuntadores alternativos, utilizados por personas con ciertas discapacidades físicas para simular el apuntamiento mediante el ratón y las activaciones mediante botones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **B.1 VÍNCULO A W3C**

<http://www.w3.org>

### **B.2 VÍNCULO A PAUTAS EN INGLÉS DE LA W3C**

<http://www.w3.org/tr/2008/rec-wcag20-20081211/>

### **B.3 VÍNCULO A LAS PAUTAS CANDIDATAS A SER LA TRADUCCIÓN OFICIAL AL ESPAÑOL**

<http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>

## **IMPORTANTE**

Este resumen no contiene toda la información necesaria para la aplicación del documento normativo original al que se refiere la portada. ICONTEC lo creo para orientar a su cliente sobre el alcance de cada uno de sus documentos y facilitar su consulta. Este resumen es de libre distribución y su uso es de total responsabilidad del usuario final.

El documento completo al que se refiere este resumen puede consultarse en los centros de información de ICONTEC en Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali o Bucaramanga, también puede adquirirse a través de nuestra página web o en nuestra red de oficinas (véase [www.icontec.org](http://www.icontec.org)).

El logo de ICONTEC y el documento normativo al que hace referencia este resumen están cubiertos por las leyes de derechos reservados de autor.

Información de servicios aplicables al documento aquí referenciado la encuentra en: [www.icontec.org](http://www.icontec.org) o por medio del contacto [cliente@icontec.org](mailto:cliente@icontec.org)

## Anexo C

La métrica propuesta en este trabajo es una versión actualizada de la métrica presentada en el proyecto ANAWE, con las siguientes modificaciones:

1. Para el cálculo de la proporción percentil “Proporción Base” no se consideran los puntos expresados por AChecker como potenciales (*potential*) o por revisar, como en ANAWE, dado que son supuestos problemas que deben verificarse manualmente, quedando la proporción de puntos para cada nivel de conformidad en cada principio así:

$$(\text{Buenos}) / ((\text{Buenos}) + (\text{Detectados}) + (\text{Advertencias})) \%$$

2. De acuerdo con la WCAG 2.0 que determina que cada nivel de conformidad debe incluir los criterios de conformidad del nivel y niveles inferiores. Ahora se calcula cada nivel de conformidad como una media ponderada de todos los criterios de conformidad involucrados, lo que se corresponde con una lógica más acertada a lo tratado con la WCAG 2.0, mientras que en ANAWE se consideraban como factores en producto.

**NOTA:** Se anexan solo los siguientes resultados, el resto se puede encontrar completo en:

<http://blog.utp.edu.co/accesibilidad/files/2012/11/Anexo-D-Tabla-650-sitios-evaluados-accesibilidad-Pautas-WCAG-2.0-Definitiva-Doctorado.xlsx>

<b>Fecha</b>	<b>Página (URL)</b>
Thu Oct 07 19:24:16 2010	<a href="http://www.udea.edu.co">http://www.udea.edu.co</a>
Thu Oct 07 20:14:23 2010	<a href="http://www.unal.edu.co">http://www.unal.edu.co</a>
Thu Oct 07 07:36:26 2010	<a href="http://emisora.usc.edu.co">http://emisora.usc.edu.co</a>
Thu Oct 07 23:39:02 2010	<a href="http://virtual.usc.edu.co">http://virtual.usc.edu.co</a>
Thu Oct 07 09:07:31 2010	<a href="http://gaitana.usco.edu.co">http://gaitana.usco.edu.co</a>
Thu Oct 07 10:09:31 2010	<a href="http://horus.unalmed.edu.co">http://horus.unalmed.edu.co</a>
Thu Oct 07 17:51:47 2010	<a href="http://sidsmovil.ufps.edu.co">http://sidsmovil.ufps.edu.co</a>
Thu Oct 07 18:46:23 2010	<a href="http://titan.utadeo.edu.co">http://titan.utadeo.edu.co</a>
Thu Oct 07 06:52:30 2010	<a href="http://www.ecapetrol.edu.co">http://www.ecapetrol.edu.co</a>
Thu Oct 07 22:12:24 2010	<a href="http://www.ustatunja.edu.co">http://www.ustatunja.edu.co</a>
Thu Oct 07 22:44:08 2010	<a href="http://uvirtual.ufps.edu.co">http://uvirtual.ufps.edu.co</a>
Thu Oct 07 18:49:59 2010	<a href="http://tutorvirtual.utp.edu.co">http://tutorvirtual.utp.edu.co</a>

Fecha	Página (URL)	RESUMENES						
		TOTALES						
		Total Problemas	Total advertencias	Total sin revisar	Total	% Total Problemas	% Total advertencias	% Total sin revisar
Thu Oct 07 19:24:16 2010	<a href="http://www.udea.edu.co">http://www.udea.edu.co</a>	0	0	12	12	0,00%	0,00%	100,00%
Thu Oct 07 20:14:23 2010	<a href="http://www.unal.edu.co">http://www.unal.edu.co</a>	2	0	9	11	18,18%	0,00%	81,82%
Thu Oct 07 07:36:26 2010	<a href="http://emisora.usc.edu.co">http://emisora.usc.edu.co</a>	3	0	8	11	27,27%	0,00%	72,73%
Thu Oct 07 23:39:02 2010	<a href="http://virtual.usc.edu.co">http://virtual.usc.edu.co</a>	3	0	8	11	27,27%	0,00%	72,73%
Thu Oct 07 09:07:31 2010	<a href="http://gaitana.usco.edu.co">http://gaitana.usco.edu.co</a>	2	0	9	11	18,18%	0,00%	81,82%
Thu Oct 07 10:09:31 2010	<a href="http://horus.unalmed.edu.co">http://horus.unalmed.edu.co</a>	3	0	9	12	25,00%	0,00%	75,00%
Thu Oct 07 17:51:47 2010	<a href="http://sidsmovil.ufps.edu.co">http://sidsmovil.ufps.edu.co</a>	3	0	9	12	25,00%	0,00%	75,00%
Thu Oct 07 18:46:23 2010	<a href="http://titan.utadeo.edu.co">http://titan.utadeo.edu.co</a>	3	0	9	12	25,00%	0,00%	75,00%
Thu Oct 07 06:52:30 2010	<a href="http://www.ecapetrol.edu.co">http://www.ecapetrol.edu.co</a>	3	0	9	12	25,00%	0,00%	75,00%
Thu Oct 07 22:12:24 2010	<a href="http://www.ustatunja.edu.co">http://www.ustatunja.edu.co</a>	3	0	9	12	25,00%	0,00%	75,00%
Thu Oct 07 22:44:08 2010	<a href="http://uvirtual.ufps.edu.co">http://uvirtual.ufps.edu.co</a>	4	0	8	12	33,33%	0,00%	66,67%
Thu Oct 07 18:49:59 2010	<a href="http://tutorvirtual.utp.edu.co">http://tutorvirtual.utp.edu.co</a>	2	0	10	12	16,67%	0,00%	83,33%

Fecha	Página (URL)	PROMEDIO % A	PROMEDIO % AA	PROMEDIO % AAA	PROMEDIO % GENERA L	CATEGORÍA
Thu Oct 07 19:24:16 2010	<a href="http://www.udea.edu.co">http://www.udea.edu.co</a>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 20:14:23 2010	<a href="http://www.unal.edu.co">http://www.unal.edu.co</a>	92,00%	94,44%	96,61%	95,00%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 07:36:26 2010	<a href="http://emisora.usc.edu.co">http://emisora.usc.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 23:39:02 2010	<a href="http://virtual.usc.edu.co">http://virtual.usc.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 09:07:31 2010	<a href="http://gaitana.usco.edu.co">http://gaitana.usco.edu.co</a>	92,00%	94,44%	96,61%	95,00%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 10:09:31 2010	<a href="http://horus.unalmed.edu.co">http://horus.unalmed.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 17:51:47 2010	<a href="http://sidsmovil.ufps.edu.co">http://sidsmovil.ufps.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 18:46:23 2010	<a href="http://titan.utadeo.edu.co">http://titan.utadeo.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 06:52:30 2010	<a href="http://www.ecapetrol.edu.co">http://www.ecapetrol.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 22:12:24 2010	<a href="http://www.ustatunja.edu.co">http://www.ustatunja.edu.co</a>	88,00%	91,67%	94,92%	92,50%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 22:44:08 2010	<a href="http://uvirtual.ufps.edu.co">http://uvirtual.ufps.edu.co</a>	84,00%	88,89%	93,22%	90,00%	ACCESIBLE
Thu Oct 07 18:49:59 2010	<a href="http://tutorvirtual.utp.edu.co">http://tutorvirtual.utp.edu.co</a>	92,00%	94,44%	96,61%	95,00%	ACCESIBLE

Fecha	Página (URL)	% SUBTOTAL PERCEPTIBLE			RESUMENES						
		A	AA	AAA	TOTALES						
		22			Total Problemas	Total advertencias	Total sin revisar	Total	% Total Problemas	% Total advertencias	% Total sin revisar
%ACCESIBILIDAD			Total Problemas	Total advertencias	Total sin revisar	Total	% Total Problemas	% Total advertencias	% Total sin revisar		
Sumatorias***		213,5	270,9	403,2	25105	31415	170320	226840	77,7	74,7	497,6
Promedios ***		32,8%	41,7%	62,0%	38,6	48,3	262,0	349,0	12,0%	11,5%	76,5%
Desviación Estándar ***		0,4	0,3	0,2	59,4	51,2	231,0	307,3	0,1	0,1	0,1

Fecha	Página (URL)	PROMEDIO % A	PROMEDIO % AA	PROMEDIO % AAA	PROMEDIO % GENERAL
Sumatorias***		384,7	354,4	415,9	390,9
Promedios ***		59,2%	54,5%	64,0%	60,1%
Desviación Estándar ***		0,2	0,3	0,2	0,2

**Tabla 6.2**

Percentiles de accesibilidad promedio de 650 sitios Web institucionales educativos colombianos

<b>WCAG 2.0</b>	<b>Niveles de Conformidad con la WCAG 2.0</b>			
Principio	A	AA	AAA	promedio
Perceptibilidad	32,8%	41,7%	62,0%	49,9%
Operatividad	78,3%	48,8%	69,3%	65,3%
Comprensibilidad	58,9%	79,4%	60,3%	66,0%
Robustez	92,5%			92,5%
Promedios totales	59,2%	54,5%	64,0%	60,1%