



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA INFORMACIÓN**

***EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ACCESIBILIDAD WEB DEL RECURSO ELECTRÓNICO:  
TESIS DEL SISTEMA BIBLIOTECARIO DE LA UNAM (TESIUNAM)***

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN BIBLIOTECOLOGÍA Y**

**ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN**

**PRESENTA:**

***YOISET REYNOSO OTERO***

**ASESORA: DRA. ARACELI NOGUEZ ORTIZ**

***FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS***

**Ciudad de México, octubre, 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Desarrollar la presente investigación es fruto del trabajo y la colaboración de varias personas e instituciones de las cuál estoy profundamente agradecida.*

*Primeramente, quisiera expresar mi especial agradecimiento a la Dra. Araceli Noguez Ortiz, por aceptarme para realizar esta tesis de maestría bajo su tutoría. Guiándome y ofreciéndome su apoyo durante esta importante experiencia. Gracias por la confianza ofrecida, por su paciencia y el conocimiento aportado.*

*Asimismo, agradezco, por su apoyo, valiosas sugerencias e ideas sobre la evaluación de la accesibilidad web, a la Dra. Esther Labrada Martínez de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), UNAM.*

*Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por darme la oportunidad de ser parte de ella, por proporcionarme todos los recursos y herramientas que fueron precisos para desarrollar la presente investigación. Particularmente agradezco a su programa de Posgrado en Bibliotecología y Estudios de la Información y al claustro de profesores que lo componen. En especial a aquellos que aportaron a mi desarrollo profesional.*

*Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por aceptarme en su Programa de Becas para Estudios de Posgrado.*

*A mis sínodos por aceptar ser parte de esta investigación, por su tiempo y por enriquecerla con sus acertados comentarios, agradezco a la Dra. Patricia Lucía Rodríguez Vidal, al Dr. Juan Voutssás Márquez, al Dr. Fermín López Franco y al Mtro. Federico Turnbull Muñoz.*

*Merece reconocimiento especial mi familia, que con su constante apoyo me ayudaron a conseguir todos y cada uno de mis logros, me dan el ánimo suficiente para no decaer cuando todo parece complicado e imposible.*

*Doy gracias a mi esposo, por incitarme a la superación, por su paciencia, comprensión y respaldo, por el tiempo robado. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también el suyo.*

*Por último, quisiera agradecer a todos mis compañeros y amigos, presentes y en la distancia, por alentarme a terminar este trabajo. En especial, aquellos que se tomaron el tiempo de leer y aportar muy buenas ideas a esta investigación Ari, Denia, Chelo, a todas y todos en general, MIL GRACIAS.*

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>ix</b>
Problema de investigación.....	xiv
Justificación.....	xiv
Objetivo General.....	xv
Objetivos Específicos.....	xvi
Hipótesis.....	xvi
Metodología.....	xvi
Estructura capitular.....	xvii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>19</b>
<b>LA EVALUACIÓN DE RECURSOS DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICOS.....</b>	<b>19</b>
1.1. Evaluación.....	19
1.1.1. Definición.....	20
1.1.2. Cómo medir y evaluar.....	23
1.2. Recursos de información electrónicos.....	26
1.2.1. Definición.....	26
1.2.2. Objetivos.....	28
1.2.3. Tipología.....	29
1.2.4. Importancia.....	33
1.2.5. Evaluación.....	34
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>48</b>
<b>LA ACCESIBILIDAD WEB.....</b>	<b>48</b>
2.1. Definición e importancia.....	49
2.2. Beneficios.....	53
2.3. Problemas.....	56
2.4. Marco Legal.....	58
2.4.1. Legislación internacional.....	60

## TABLA DE CONTENIDOS

2.4.1.1 Unión Europea.....	62
2.4.1.2 Programa de las Naciones Unidas.....	63
2.4.1.3 Organización Mundial de la Propiedad Intelectual .....	63
2.4.1.4 Organización Internacional de Normalización .....	64
2.4.1.5 Iniciativa de Accesibilidad Web.....	65
2.4.2. Relación de países con leyes, decretos y normas sobre accesibilidad Web y no discriminación .....	75
2.4.3. Marco jurídico mexicano sobre accesibilidad Web.....	83
2.5. Evaluación de accesibilidad Web .....	93
2.5.1. Métodos de evaluación de accesibilidad Web .....	94
2.5.1.1 Métodos Analíticos .....	96
2.5.1.2 Métodos Empíricos.....	97
2.5.2. Herramientas de evaluación: automatizadas y manuales .....	99
2.5.2.1 Evaluaciones automatizadas .....	99
2.5.2.2 Evaluaciones manuales.....	104
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>112</b>
<b>EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ACCESIBILIDAD WEB DEL RECURSO ELECTRÓNICO: TESIS DEL SISTEMA BIBLIOTECARIO DE LA UNAM (TESIUNAM) .....</b>	<b>112</b>
3.1. Descripción y características del recurso electrónico: TESIUNAM .....	112
3.2. Metodología seguida para la evaluación de la accesibilidad Web de TESIUNAM .....	113
I. Definir el alcance de la evaluación .....	114
II. Examinar el sitio Web a auditar .....	115
III. Seleccionar una muestra representativa de las páginas a evaluar .....	115
IV. Comprobación de los niveles de accesibilidad Web de la muestra seleccionada .....	116
V. Análisis de los resultados obtenidos y elaboración del reporte.....	116
3.3. Análisis y discusión de resultados .....	117

## TABLA DE CONTENIDOS

3.3.1 Resultados de la evaluación automática.....	117
3.3.2 Resultados de la evaluación manual .....	132
3.3.3 Resultados de las pruebas de usuarios.....	145
3.4. Recomendaciones .....	150
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>153</b>
<b>OBRAS CONSULTADAS.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXOS DE CUADROS Y FIGURAS .....</b>	<b>165</b>
Resultados de la herramienta TAW .....	167
Resultados de la herramienta WAVE .....	171
Validaciones básicas.....	174

## TABLA DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Cuadro 1:</b> Servicios Bibliotecarios para usuarios con discapacidades en la UNAM .....	165
<b>Cuadro 2:</b> Resumen de métricas de accesibilidad. ....	166
<b>Figura 1:</b> Lista de recursos de información mencionados por los diferentes autores _____	33
<b>Figura 2:</b> Parámetros para la evaluación de recursos electrónicos _____	36
<b>Figura 3:</b> Criterios para evaluar recursos de información de internet _____	37
<b>Figura 4:</b> Criterios y subcriterios para el desarrollo de una colección con recursos electrónicos. _____	41
<b>Figura 5:</b> Criterios para la introducción de recursos de información electrónica a los usuarios. _____	45
<b>Figura 6:</b> Ventajas de la accesibilidad Web (AENOR, 2010). _____	54
<b>Figura 7:</b> Beneficios de la accesibilidad Web divididos en cuatro grupos _____	55
<b>Figura 8:</b> Problemas de accesibilidad Web _____	57
<b>Figura 9:</b> Inclusión digital a través de Organizaciones Internacionales _____	62
<b>Figura 10:</b> Niveles de conformidad según la prioridad cumplida _____	67
<b>Figura 11:</b> Cuatro principios generales de la WCAG 2.0 _____	68
<b>Figura 12:</b> Principios y Pautas de la WCAG 2.0 _____	68
<b>Figura 13:</b> Estructura básica de la WCAG 2.0. _____	69
<b>Figura 14:</b> Estructura y organización de las ATAG 1.0. _____	71
<b>Figura 15:</b> Estructura y organización de las ATAG 2.0. _____	73
<b>Figura 16:</b> Componentes de la accesibilidad Web _____	75
<b>Figura 17:</b> Lista de países con leyes sobre la no discriminación _____	77
<b>Figura 18:</b> Lista de países con leyes sobre accesibilidad digital _____	79
<b>Figura 19:</b> Iniciativas de accesibilidad Web desde el Gobierno electrónico _____	83
<b>Figura 20:</b> Accesibilidad Web desde diferentes ámbitos _____	83
<b>Figura 21:</b> Iniciativas legales sobre discapacidad, no discriminación y accesibilidad Web. _____	86
<b>Figura 22:</b> Criterios a tener en cuenta al seleccionar un método para la evaluación de la accesibilidad _____	96
<b>Figura 23:</b> Herramientas para evaluación automática de accesibilidad Web. _____	100
<b>Figura 24:</b> Validación de estándares y herramientas de evaluación de accesibilidad _____	103
<b>Figura 25:</b> Indicadores a evaluar sobre accesibilidad al contenido de una página Web. _____	107
<b>Figura 26:</b> Lista de verificación de accesibilidad de IBM _____	108
<b>Figura 27:</b> Muestra de la Lista de verificación propuesta por WebAIM _____	110

## TABLA DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Figura 28:</b> Resultados de la evaluación con las herramientas automáticas _____	119
<b>Figura 29:</b> Cantidad de criterios de éxito con fallas por Principios _____	120
<b>Figura 30:</b> Resumen de problemas detectados por las herramientas TAW y WAVE ____	122
<b>Figura 31:</b> Resumen de advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE _	125
<b>Figura 32:</b> Resumen de problemas y advertencias indicadas por TAW y WAVE_____	129
<b>Figura 33:</b> Resultados de Problemas y Advertencias por principios de accesibilidad _	131
<b>Figura 34:</b> Resultados evaluación manual por páginas evaluadas_____	134
<b>Figura 35:</b> Relación de pautas y criterios verificados por las herramientas automáticas y para comprobación manual _____	135
<b>Figura 36:</b> Promedio de cumplimiento de los niveles A y AA _____	136
<b>Figura 37:</b> Resultados por indicadores evaluados _____	145
<b>Figura 38:</b> Ficha recolección de datos de evaluación con usuarios _____	147
<b>Figura 39:</b> Resultados de la evaluación de accesibilidad Web con la herramienta TAW para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro _____	167
<b>Figura 40:</b> Resultados del principio "perceptible" de la página Búsqueda Básica _____	168
<b>Figura 41:</b> Resultados del principio "operable" de la página Búsqueda Básica. _____	169
<b>Figura 42:</b> Resultados del principio "comprensible" de la página Búsqueda Básica. ____	170
<b>Figura 43:</b> Resultados del principio "robusto" de la página Búsqueda Básica. _____	170
<b>Figura 44:</b> Resultados del análisis de accesibilidad con la herramienta WAVE para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro _____	171
<b>Figura 45(a):</b> Resultados del análisis de accesibilidad con la herramienta WAVE para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro _____	172
<b>Figura 46:</b> Detalles de la evaluación con WAVE _____	173
<b>Figura 47:</b> Comprobación del indicador "Alternativas de texto e imagen", activando alternativas textuales _____	174
<b>Figura 48:</b> Comprobación del indicador "Alternativas de texto e imagen," imágenes activadas y desactivadas _____	175
<b>Figura 49:</b> Comprobación del indicador "Páginas tituladas" verificando las Barras de título _____	176
<b>Figura 50:</b> Comprobación del indicador "Páginas tituladas", resultado motores de búsqueda _____	177
<b>Figura 51:</b> Comprobación del indicador "Páginas tituladas" definiendo Marcadores ____	178
<b>Figura 52:</b> Comprobación del indicador "Estructura básica" en la página Búsqueda básica _____	179



## TABLA DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Figura 53:</b> Comprobación del indicador “Estructura básica” en la página Resultados	180
<b>Figura 54(a):</b> Comprobación del indicador “Estructura básica” en la página Resultados	181
<b>Figura 55:</b> Comprobación del indicador “Relación contraste de texto y fondo” en la página Búsqueda básica	182
<b>Figura 56:</b> Comprobación del indicador “Relación contraste de texto y fondo”, página Búsqueda básica de saturada.	183
<b>Figura 57:</b> Comprobación del indicador “Redimensionamiento del texto” en la página Búsqueda básica	184
<b>Figura 58:</b> Comprobación del indicador “Redimensionamiento del texto” en la página Resultados	185
<b>Figura 59:</b> Comprobación del indicador “Uso de encabezados” página Búsqueda básica	186
<b>Figura 60:</b> Comprobación del indicador “Uso de encabezados” en la página Resultados	186
<b>Figura 61:</b> Comprobación del indicador “Acceso por teclado y enfoque visual”	187
<b>Figura 62:</b> Comprobación del indicador “Formularios, etiquetas y errores” en la página Búsqueda básica	188
<b>Figura 63:</b> Comprobación del indicador “Formularios, etiquetas y errores” en la página Resultados	189

## **INTRODUCCIÓN**

La acción de evaluar tiene un efecto significativo y a la vez determinante en muchos aspectos de la vida diaria, ya sea a nivel personal, laboral o social. En el ámbito bibliotecario, ha sido considerado como un componente a destacar; "...cada vez es más importante por muchas razones, entre ellas, las restricciones y recortes de presupuestos, las presiones institucionales y la preocupación creciente por ofrecer servicios de calidad"<sup>1</sup>. Tradicionalmente en las bibliotecas se realizan evaluaciones periódicas con la finalidad de conocer el estado de las colecciones, o bien, para saber que recursos se pone a disposición de los usuarios; sobre todo en ambientes digitales donde el volumen de la información es mayor. De igual forma, se evalúa para saber las necesidades de los usuarios, así como conocer el estado de satisfacción de estos con respecto a los servicios prestados.

Desde los inicios del siglo XXI las comunicaciones se han vuelto más rápidas y fáciles. Ello, debido al Internet y la Web, ambos como plataforma y principal escenario para las comunidades académicas, permitiéndoles cooperar mutuamente al favorecer el acceso principalmente a "recursos académicos y literatura de investigación, de comunidades de investigadores de todo el mundo sin que medie costo de acceso o de suscripción"<sup>2</sup>; ello por medio del movimiento de Acceso Abierto a la Información (en lo adelante, AA). Dicho movimiento, surge como iniciativa para permitir un mayor aprovechamiento y acceso de la información, que se materializa por medio de tres declaraciones importantes y emblemáticas: la Iniciativa de AA de Budapest (2002), la Declaración de Berlín (2003) y la Declaración de Bethesda (2003). La filosofía que se ha manejado en las tres declaraciones responde a promover el acceso libre y gratuito a la literatura científica, que mayormente se encuentra disponible de manera digital y en línea, especialmente libre de derechos

---

<sup>1</sup> Navarrete, A., & Yáñez, B. (2008). Un acercamiento a la evaluación de bibliotecas Abstract Resumen. *Biblioteca Universitaria*, 11(2, julio-diciembre), 99–114. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/285/28512656002.pdf>

<sup>2</sup>UNESCO (2015). Open Access for Library Schools Module 1. Introduction to Open Access Unit 2. Open Access: history and developments <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002319/231920E.pdf>

de autor y otras restricciones de uso, que permiten a cualquier usuario su lectura, descarga, copia, impresión, distribución sin que se infrinja la ley, sin ninguna barrera financiera o técnica; excepto la de dar al autor su derecho a ser reconocido y citado. El principal objetivo del acceso abierto es aumentar el impacto de la investigación al incrementar el acceso a la misma.

Sin embargo, el éxito del movimiento del AA ha propiciado un aumento del volumen de información y a su vez, de los recursos de información que a diario son utilizados por miles de personas. Con todos estos cambios, se precisa el evaluar con detenimiento lo que se pone a disposición de los usuarios; ya que el objetivo principal de una unidad de información ha de ser, cubrir la mayor parte de las necesidades informativas de los usuarios, y que sus recursos puedan ser consultados por la mayoría. Por ello como bien expresa (Montes de Oca Aguilar, 2018, p. 67)

[...los profesionales de la información deben disponer de criterios sólidos para saber evaluar los recursos electrónicos de información y determinar su valor o su capacidad para cumplir los objetivos de la institución y de los usuarios a que pertenecen. El valor de un recurso de información, no está solamente en que se use hoy, también está en su uso a futuro. Como parte del ejercicio de los bibliotecarios se encuentra, precisar que la información que proporcionan los recursos de información se encuentra organizada y pueda ser recuperada a través de los motores de búsqueda [...];

A lo que se puede añadir: que cualquier usuario sin importar su condición física e intelectual pueda acceder y consultar la información. Cabe mencionar, que los motores de búsqueda se comportan como usuarios ciegos, solo leerán aquellos datos que le sean bien descritos. Por lo tanto, no solo cuenta proveer acceso a la información impresa, también es importante ofrecer los medios para el acceso y consumo de la información digital.

Por otro lado, los recursos electrónicos han logrado ocupar un gran porcentaje de los materiales y el presupuesto de las bibliotecas. Lo cual conlleva a que muchos

bibliotecarios a menudo encuentren dificultades e incertidumbres para seleccionar y evaluar adecuadamente los recursos electrónicos que luego pondrán a disposición de los usuarios, o puede darse el caso de no tener previsto como cubrir las necesidades de los usuarios con discapacidad, hablando en materia de recursos incluyentes. Es por ello, que el tema de la accesibilidad Web ha tomado mayor significado. Instancias internacionales abogan por sociedades incluyentes tanto en espacios físicos como digitales.

La accesibilidad, representa el conjunto de características que debe disponer tanto el entorno urbano, las edificaciones, los productos, servicios o medios de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes, (Boudeguer Simonetti, Prett Weber, & Squella Fernández, 2010, p. 12).

Es importante resaltar que una buena accesibilidad es aquella que pasa desapercibida a los usuarios. Esta “accesibilidad desapercibida” implica ofrecer una alternativa de acceso, propone un diseño equivalente para todos, cómodo, estético y seguro, (Boudeguer Simonetti et al., 2010, p. 12).

Algunas instituciones académicas como es el caso de la relevante casa de estudios de la enseñanza superior, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ha sido vocera y ejemplo en cuanto la inclusión educativa y social de “personas con discapacidades”<sup>3</sup>. Desde 1959 ha realizado acciones en torno a la inclusión de las personas con discapacidad, tanto al acceso a la información como a los espacios físicos. No obstante, es a partir del año 2000 que se puede observar un incremento de acciones en este ámbito. Entre las mencionadas acciones se encuentran en primer orden, adecuaciones arquitectónicas en lo que refiere a la accesibilidad en

---

<sup>3</sup> **Nota:** Para referirse de manera respetuosa a las personas con una o más discapacidades, se utilizarán los términos: “persona con discapacidad” o “personas con discapacidades” cuando sea el caso; ya que es la forma correcta a utilizar, evitando poner términos como: discapacitado, persona con capacidades diferentes, por ser términos incorrectos, véase: Disability language Guidelines. Disponible en: [https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/page\\_attachments/guidelines-\\_disability\\_language\\_english\\_version.pdf](https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/page_attachments/guidelines-_disability_language_english_version.pdf)

el medio físico, y en segunda instancia, acciones para favorecer el acceso a la información a través de servicios bibliotecarios incluyentes, (Broyna & Rosales M., 2016).

Otro aspecto importante, en cuanto a instrumentos normativos de la UNAM, son los "Lineamientos para la atención con calidad a las personas con discapacidad en el acceso a los espacios y servicios que ofrece la universidad"<sup>4</sup>. Siguiendo dicha normatividad, en octubre de 2007, la Dirección General de Bibliotecas, con el propósito de que los estudiantes con discapacidad de la UNAM tuvieran acceso a la información sin distinción alguna, abre la "Sala para Estudiantes con Discapacidad", con el objetivo de consolidar un servicio incluyente, dirigido tanto a personas con discapacidad visual como a personas con problemas motores<sup>5</sup>. Los servicios que se prestan actualmente son:

- "Búsqueda y localización de la información
- Atención por correo electrónico y vía telefónica
- Escaneo de material en OpenBook
- Producción de textos accesibles en Word y en audio
- Conversión de archivos PDF a Word
- Préstamo de equipo de cómputo que cuentan con software adecuados para usuarios con discapacidad, (JAWS, Dragon Naturally Speaking, Tracker Pro, Magic Pro, OpenBook)
- Préstamo interbibliotecario" (Mtra. Sánchez, comunicación personal, 24 de junio del 2019)<sup>6</sup>.

De igual manera, se prestan servicios a usuarios con discapacidad en la Sala Themis de la Biblioteca Antonio Caso de la Facultad de Derecho. Entre los servicios

---

<sup>4</sup> Juan Ramón de la Fuente. Rector UNAM. (2003). Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para la atención con calidad a las personas con capacidades diferentes en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México. Gaceta UNAM, (3477), 28. Consultado en: <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum00/article/view/50586/50574>. Consultado el 27 de marzo del 2019.

<sup>5</sup> Servicios de la Biblioteca Central, UNAM. Servicio Bibliotecario para Personas con Discapacidad. Disponible en: <http://bc.unam.mx/servdiscap.html>. Consultado el 27 de marzo del 2019.

<sup>6</sup> **Nota:** Persona encargada de la sala.

que ofrecen se encuentra: impresión en Braille, escaneo y creación de documentos accesibles, así como la conversión de textos a audio; cuentan además con el servicio de préstamo en sala de equipos de cómputo con programas especializados para su manejo, ya sea por voz, lectores de textos o lupas de pantalla. Cabe mencionar que los servicios prestados van dirigidos a usuarios con discapacidad, visual, baja visión y de talla baja, (Navarro, R., A., comunicación personal, 25 de septiembre del 2019)<sup>7</sup>.

Muy similar a los servicios mencionados anteriormente, existe otro espacio creado para el fomento de la cultura de inclusión social. Desde 1959 en la Biblioteca Nacional de México, se inaugura la Sala especial de Tiflológico, en la cual se brindan servicios de lectura en voz alta, grabación y conversión de textos a audio, dispone de equipos de cómputo con programas específicos para su comunidad usuaria, - tales como: Screen Reader, OpenBook y Jaws -, igualmente ofrecen servicios de transcripción de textos, búsqueda y recuperación de información, así como orientación y apoyo al usuario de la sala Braille, (Lic. Salazar, comunicación personal, 12 de noviembre del 2019)<sup>8</sup>.

Por su parte, desde el área de cómputo el Consejo Asesor de Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM, emite en el año 2009 los “Lineamientos para Sitios Web Institucionales de la UNAM”, mismo que fueron actualizados en 2016. (Véase información ampliada en el capítulo II, en Marco jurídico mexicano sobre accesibilidad Web, página 88)

Desde la perspectiva de la capacitación y apoyo “para la inserción de las personas con discapacidad visual, motriz y auditiva en los ámbitos social y laboral, al capacitarlas sobre el uso y aprovechamiento de las herramientas tecnológicas” como parte del proyecto “TIC para la inclusión,” se crea el Aula-Laboratorio de Innovación para personas con discapacidad de la Dirección General de Cómputo y de Tecnología de la Información y comunicaciones (DGTIC), (Labrada Martínez &

---

<sup>7</sup> **Nota:** persona encargada de la Sala Themis.

<sup>8</sup> **Nota:** persona encargada de la Sala especial de Tiflológico de la Biblioteca Nacional de México.

Valenzuela Argüelles, 2013, p. 2). Desde su inauguración ha estado presente la formación a usuarios, creadores y desarrolladores de softwares, con el objeto de hacer accesibles los recursos tecnológicos y computacionales para las personas con discapacidad. (“La inclusión y accesibilidad a la tecnología, un derecho de las personas con discapacidad”, 2017)

Hasta la fecha, se han realizado acciones en torno a la inclusión social desde el área bibliotecológica (véase en anexos Cuadro.1), así como desde la perspectiva de los Derechos Humanos; no obstante, luego de una revisión exhaustiva sobre el tema en cuestión, se considera que, en el caso de la UNAM, tiene a su haber un importante reto, el cual deberá enfrentar de manera más activa, velar para que más de sus recursos de información sean accesibles para todo tipo de usuario.

### **Problema de investigación**

Producto de una necesidad de información se recurre a la consulta del recurso electrónico, Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM (TESIUNAM). A través de su acceso y sin profundizar en su análisis, se detectan en la plataforma algunas barreras que pueden afectar la recuperación eficaz de información por parte de algunos usuarios con discapacidad. En este sentido, por ejemplo, mencionar que no cuenta con textos alternativos.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior el problema de investigación responde a la necesidad de conocer si el recurso electrónico TESIUNAM es realmente accesible para todos los usuarios, incluyendo aquellas personas que presentan alguna discapacidad. Así mismo, se precisa determinar si los contenidos digitales que atesora son accesibles o no. Lo anterior, con el apoyo de herramientas para la comprobación de la accesibilidad Web y en apego al cumplimiento de estándares internacionales y los establecidos por el Estado Mexicano sobre la accesibilidad Web.

### **Justificación**

La accesibilidad Web, consiste en facilitar el acceso total a los contenidos de la Web, donde se permita al mayor número posible de usuarios hacer uso de los contenidos, independientemente de las limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas

que presenten; del equipo físico (o hardware), de los programas (o software) que estén usando; y de las condiciones del contexto de uso.

En ocasiones no se tienen en cuenta determinados requerimientos para lograr que los recursos electrónicos cumplan con el grado de accesibilidad mínimo requerido. Contar con interfaces diseñadas para todos, es decir sin barreras, aportará beneficios, como: mejor acceso a la información, más rápido, lógico y funcional, además estos podrán ser utilizado sin importar la condición física del usuario.

Tomando en consideración lo anteriormente mencionado, se hará una evaluación de los niveles de accesibilidad Web del recurso electrónico: Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM (TESIUNAM) de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), para verificar el cumplimiento de las Disposiciones Generales de accesibilidad Web establecidas por el Estado Mexicano de acuerdo con los estándares definidos por la Iniciativa de Accesibilidad en la Web (WAI, por sus siglas en inglés)<sup>9</sup> del Consorcio de la Red de Informática Mundial conocido en idioma inglés como (W3C), máximo organismo regulador dentro de la jerarquía de internet.

Con esta investigación se pretende sensibilizar al profesional bibliotecólogo sobre la importancia de la accesibilidad Web y su validación en recursos de información electrónicos. La creación de plataformas digitales a partir de un diseño para todos, lo que permitirá mayor usabilidad a los recursos electrónicos, en este caso de TESIUNAM. Por tanto, se han definido los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

- Evaluar el comportamiento de la accesibilidad a los contenidos digitales en TESIUNAM, con el fin de constatar si cumple o no con los niveles mínimos de conformidad establecidos internacionalmente y por el Estado Mexicano.

---

<sup>9</sup> LA WAI se dedica a promover soluciones de accesibilidad en la Web para personas con discapacidades. Actúa principalmente sobre cinco áreas de trabajo:

- Asegurar que las tecnologías Web den soporte a la accesibilidad
- Desarrollar pautas de accesibilidad
- Crear herramientas de evaluación y corrección de la accesibilidad Web
- Desarrollar materiales para la educación y difusión
- Coordinar proyectos de investigación y desarrollo



### **Objetivos Específicos**

- i. Identificar los supuestos teóricos sobre: evaluación, recursos de información electrónicos y accesibilidad Web.
- ii. Examinar la normatividad vigente sobre la accesibilidad Web a nivel internacional y nacional.
- iii. Identificar las herramientas de comprobación existentes para la evaluación de la accesibilidad Web.
- iv. Determinar el cumplimiento de los estándares de la accesibilidad Web del recurso electrónico TESIUNAM mediante diversas evaluaciones.
- v. Proponer recomendaciones a partir de los resultados de la evaluación realizada.

### **Hipótesis**

La hipótesis para esta investigación se formula a partir de dos ideas claves, referentes a:

Si el recurso electrónico TESIUNAM cumple con los requisitos mínimos de accesibilidad Web, entonces todos los usuarios, incluyendo aquellos que se encuentren en situación de discapacidad, podrán acceder a sus contenidos. Por tanto, se hace necesario validar el comportamiento de la accesibilidad Web en dicho recurso, con la ayuda de herramientas de comprobación que permitirán determinar su nivel de accesibilidad en apego al cumplimiento o no de los estándares sobre accesibilidad Web a escala internacional y por el Estado Mexicano.

### **Metodología**

A fin de conseguir los objetivos propuestos, la presente investigación se desarrolló bajo la siguiente metodología:

El alcance de la investigación es del tipo explicativo y descriptivo, con enfoque cualitativo.

El método a utilizar es deductivo, analítico y experimental (mediante la observación).

Para la etapa de comprobación de los niveles de accesibilidad Web, se realizan pruebas automatizadas y manuales. Para la comprobación automatizada (en línea) se emplean las herramientas TAW y WAVE, encargadas del análisis de la

accesibilidad de sitios Web. Por otro lado, para las pruebas manuales se realizan dos comprobaciones; una consiste en aplicar una lista de verificación para un primer reconocimiento de los niveles de conformidad de la accesibilidad<sup>10</sup>, mientras que la segunda prueba, se hace con usuarios reales interactuando con el recurso a evaluar.

Por tanto, para fundamentar teóricamente esta investigación fue necesario realizar el siguiente procedimiento:

- i. Recopilación, recuperación, análisis y síntesis documental de la literatura identificada sobre evaluación, recursos de información electrónicos y accesibilidad Web, a fin de llegar a las conclusiones y recomendaciones pertinentes.
- ii. Identificación de estándares y normas sobre el cumplimiento de la accesibilidad Web, así como, de guías para la validación de los principios generales de accesibilidad al contenido Web, logrando seleccionar el estándar adecuado para la aplicación de pruebas del comportamiento para esta investigación.
- iii. Descripción del recurso electrónico TESIUNAM.
- iv. Realización de pruebas de comportamiento de accesibilidad Web en el recurso electrónico TESIUNAM, basadas en técnicas de observación directa y de medición, con el apoyo de herramientas de validación automática como, TAW y WAVE, así como de validación manual mediante la comprobación de la lista de “Verificaciones fáciles: una primera revisión de la accesibilidad Web”, además de la interacción de usuarios reales con el recurso a auditar.
- v. Elaboración de análisis de resultados de dichas pruebas de comportamiento.

### **Estructura capitular**

Se comienza con una breve panorámica introductoria del tema a desarrollar exponiendo aspectos importantes del mismo. También se hace mención del problema, los objetivos y la hipótesis que promovieron la investigación, además se

---

<sup>10</sup> Desarrollada por el Grupo de Trabajo de Educación y Alcance (EOWG) de la WAI para usuarios no expertos.

hace referencia de la metodología seguida en dicha investigación y estructura capitular.

En el capítulo I, se exponen fundamentos teóricos sobre algunas definiciones de evaluación, propuestas por varios autores; de igual manera se abordan métodos a seguir para llevar a cabo una evaluación. Igualmente se destina un espacio para los recursos de información electrónicos, definiciones, objetivos, su tipología e importancia, así como la evaluación como tal de dichos recursos.

Por lo que respecta al capítulo II, reservado para la accesibilidad Web, es dónde se examinan definiciones dadas por especialistas sobre ¿qué es accesibilidad Web?, igualmente se ahonda en la importancia, beneficios y problemática de la accesibilidad Web. Se presentan, además, algunas regulaciones identificadas tanto internacionales como nacionales para el cumplimiento de la accesibilidad Web, a lo que llamamos marco legal; conjuntamente se especifican las pautas para la accesibilidad al contenido en formato electrónico, que representan el instrumento principal para dar respuesta a los objetivos trazados en la investigación. Seguidamente se aborda la metodología propuesta por organizaciones internacionales e investigadores del tema, para realizar las pruebas de conformidad de accesibilidad Web. Concluyendo con el análisis de varias herramientas de apoyo para la evaluación posterior de los niveles de accesibilidad Web de TESIUNAM.

Posteriormente en el capítulo III, se comienza con la descripción del recurso electrónico: Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM (TESIUNAM). Luego se exponen los pasos y procedimientos que se realizaron para alcanzar los resultados de la evaluación realizada al recurso TESIUNAM; seguidamente se procede al análisis de los resultados obtenidos. Para finalizar, se ofrecen recomendaciones y las conclusiones de la investigación, lista de obras consultadas y anexos.

**CAPÍTULO I****LA EVALUACIÓN DE RECURSOS DE INFORMACIÓN ELECTRÓNICOS**

El presente apartado muestra algunas definiciones teóricas–conceptuales del significado de evaluar, así como de métodos para llevar a cabo una evaluación. Se exponen, además, aspectos teóricos sobre recursos de información electrónicos, definiciones, objetivos, tipología, así como su importancia y evaluación.

**1.1. Evaluación**

Evaluación, es un término ubicuo que ha sido objeto de interés por parte de diferentes disciplinas, y podría considerarse fundamental para la sociedad. La evaluación es un proceso que se encuentra presente en todas las actividades que se realizan cotidianamente. El ser humano evalúa constantemente tanto al adquirir o recibir un determinado producto/servicio, asignándole un determinado valor al objeto/sujeto que evalúa, ya que a partir de la evaluación se pretende, proporcionar mejoras en todos los aspectos en el que se aplique.

Cabe señalar que existen diferentes enfoques sobre la evaluación; las definiciones del término *evaluación*, dado su carácter interdisciplinar, pueden variar en cuanto al objeto que se evalúe y los objetivos a seguir. De manera general, es un proceso que tiene implícito rigor y su propósito es el apoyo a la toma de decisiones, además de proporcionar mejoras.

Parte del quehacer de los bibliotecólogos es proporcionar recursos de información a todo tipo de usuario interesado en el consumo de ellos. Los mismos, han de cumplir con algunos requisitos como: ser de calidad, confiables y accesibles para todos los usuarios, por mencionar algunos. Para ello el bibliotecólogo debe discernir entre los recursos que sean pertinentes y de calidad, que puedan ayudar a la generación de conocimientos y se ajusten a las necesidades en la medida de lo posible de investigadores, alumnos y público en general. Sumado a ello los bibliotecólogos han de velar porque todos los usuarios puedan acceder correctamente a los recursos. Por tanto, se considera esencial que se evalúen los recursos de información que luego serán puestos a disposición de los usuarios.

Como punto de partida se abordará el significado de evaluación desde el ámbito bibliotecológico.

### 1.1.1. Definición

En el ámbito bibliotecológico los términos evaluar, medir y valorar son utilizados con frecuencia e indistintamente, dada su relación en significado y aplicabilidad. Por su parte en (Matthews, 2018, p. xxi) se refiere el uso reiterado de los términos evaluación<sup>11</sup> y valoración<sup>12</sup>. En dicha publicación se menciona que la palabra *evaluación* es más frecuente en el ámbito de las bibliotecas públicas y especializadas, mientras que el término *valoración* se utiliza más en bibliotecas escolares y académicas. Cabe destacar que en la presente investigación serán abordados ambos términos.

En el Harrod's librarian's glossary and reference book<sup>13</sup>, se define el termino *evaluación* cómo, el “proceso de medir la efectividad de una organización en el cumplimiento de sus metas y objetivos; y que normalmente incluiría juicios sobre el éxito general de la organización en un contexto amplio” (Prytherch, 2005, p. 260).

Por otra parte, el Online Dictionary for Library and Information Science<sup>14</sup>, registra que *valoración* es la, “medición cuantitativa y cualitativa del grado en que las colecciones, los servicios y los programas de una biblioteca satisfacen las necesidades de sus usuarios, generalmente realizada con el objetivo de mejorar el desempeño,” Reitz, J. M. (2018).

Asimismo, en ALA Glossary of library and information science, se define que la *valoración* es:

Un análisis de la efectividad de los servicios, colecciones y otros factores para cumplir con la declaración de misión o los planes estratégicos de una

---

<sup>11</sup> **Nota:** Termino original, *evaluation*. (Matthews, 2018, p. xxi)

<sup>12</sup> **Nota:** Termino original, *assessment*. (Matthews, 2018, p. xxi)

<sup>13</sup> Prytherch, R. J. (Comp.) (2005). Harrod's librarians' glossary and reference book: a directory of over 10,200 terms, organizations, projects and acronyms in the areas of information management, library science, publishing and archive management. (10th ed.). Ashgate Publishing Limited.

<sup>14</sup> Reitz, J. M. (2018). Online Dictionary for Library and Information Science. Recuperado de [https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis\\_e.aspx](https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_e.aspx)

biblioteca o institución, con la intención de ajustar los factores que no cumplen con las metas [...], (Levine-Clark, Michael; Carter, 2013, p. 18).

Teniendo en cuentas las definiciones mencionadas anteriormente, se evidencia la relación entre los términos *evaluación* y *valoración*, puesto que, definen el proceso para determinar la efectividad de los servicios, las colecciones, así como el cumplimiento de las necesidades informativas de sus usuarios, con el fin de cumplir con las metas y objetivos de la biblioteca.

Ahora bien, la Enciclopedia de evaluación indica que la evaluación<sup>15</sup> es:

Un proceso de consulta, aplicado para recopilar y sintetizar evidencia que culmina en conclusiones sobre el estado de las cosas, el valor, el mérito, el significado, la importancia o la calidad de un programa, producto, persona, política, propuesta o plan...<sup>16</sup>

Según se expone en la enciclopedia, las conclusiones que emerjan de las evaluaciones ocupan tanto aspectos empíricos como normativos, ya que de esta manera se crea un juicio sobre el valor de lo evaluado.

De igual manera se considera que, además de ser un proceso que permite obtener un juicio de valor o una apreciación de bondad de un objeto, de una actividad, de un proceso o de sus resultados; es un procedimiento en el que se destaca las cualidades, ventajas y debilidades de aquello que se evalúa (Abad, 2005, p.19).

Por otro lado, otros autores han resaltado que “la evaluación es el proceso sistemático de delinear, obtener, informar y aplicar información descriptiva y crítica sobre el mérito, valor, probidad, viabilidad, seguridad, importancia de un objeto, y/o equidad” (Stufflebean, D. & Shinkfield, A., 2007, p.13).

Los fundamentos expuestos por los autores anteriormente mencionados no difieren de los criterios de Lluís Codina, docente e investigador del área de la documentación. Sobre el significado de evaluar nos plantea lo siguiente:

---

<sup>15</sup> **Nota:** en los diccionarios antes señalados el vocablo evaluación está definido como la acción y efecto de evaluar.

<sup>16</sup> Encyclopedia of evaluation / Thousand Oaks, California: Sage, c2005, p. 139

Evaluar es determinar el valor de una cosa. La evaluación, por tanto, es un proceso que permite decidir sobre el valor de algo [...] la evaluación de recursos digitales es un procedimiento formalizado, es decir, constituido por un método explícito y articulado, por el cual se determina la calidad de un recurso (Codina, 2000, p. 14).

Como se puede apreciar varios autores parten de que la evaluación principalmente admite señalar el valor de algo, que es un proceso puntual y básico que permite proponer mejoras a partir de la determinación de ciertas características importantes, como las ventajas y debilidades de lo evaluado; ahora bien, en la opinión de Silvia Díaz, *determinar el valor de algo* está orientado al grado de utilidad o aptitud para satisfacer una necesidad o proporcionar bienestar. En el entendido de que la evaluación se realiza con un objetivo, ya sea para hacer un juicio a partir de un análisis simple, hasta ser punto de partida para perfeccionar algo, (Díaz, 2016, p.3).

Por su parte, las consideraciones de autores como, Peter Herson, Robert E. Dugan, y Joseph R. Matthew, refieren que:

“La evaluación es el proceso de identificar y recopilar datos sobre servicios o actividades específicas, establecer criterios para medir su éxito y determinar la calidad del servicio o la actividad, así como el grado en el que cumplen con las metas y objetivos establecidos” (Peter Herson et al., 2014, p. 2)

Las apreciaciones de los autores antes mencionados, señalan la sistematicidad que debe tener la evaluación, así como la importancia de la información descriptiva y crítica que debe emanar de las evaluaciones. Pues, como ya se había mencionado, una de las características importantes de la evaluación radica en ser una herramienta que permite proporcionar mejoras a partir de la identificación de posibles errores o el no cumplimiento adecuado de los objetivos y funciones del objeto evaluado.

Otro punto importante que se rescata al evaluar es, la posibilidad de aportar soluciones creativas junto a la puesta en marcha de acciones para una mejora sostenida y consolidada. En el entendido de que, la evaluación puede jugar un rol formativo, ayudando a refinar y actualizar metas, objetivos y servicios

continuamente; de igual modo puede tener una función sumativa, al ayudar a determinar si metas y objetivos se están cumpliendo<sup>17</sup>.

A partir de las definiciones que aportan los autores citados, se puede destacar algunos puntos importantes sobre la evaluación, tales como: 1) permite determinar el mérito, el valor o la importancia de algo, 2) es un proceso de valoración sistemático, 3) consiste en la recogida y análisis de datos e información, 4) permite destacar las cualidades, ventajas y debilidades de lo evaluado, 5) propicia la emisión de juicios de valor, y 6) facilita la toma de decisiones.

Por tanto “evaluar”, no es más que, el ejercicio de pensamiento crítico que uno o más individuos pueden hacer para determinar la relevancia, naturaleza, carácter o calidad de algo (objeto, situación, proceso, programa, servicio, etc.) o de alguien, ya sea con la finalidad de mejorar la calidad y el rendimiento de lo analizado, o como medida de control. Es una herramienta eficaz para la toma de decisiones que permitirá determinar si lo evaluado, -en el caso de las bibliotecas (servicios o productos)- cumple con los objetivos, metas y visión de la institución.

### **1.1.2. Cómo medir y evaluar**

En el contexto bibliotecológico, la evaluación, es una práctica que lleva implícito apreciar el valor dimensional de un determinado objeto de estudio, dígase: recursos de información, en formato electrónico e impreso<sup>18</sup>, hechos, procesos, sujeto, etc. De modo que, el profesional bibliotecólogo en su rol de intermediario entre el usuario y los recursos de información, ha de facilitar el acceso y uso a este último. Ello, incluye proveer el acceso a la información, por parte de todo tipo de usuarios, independientemente de las limitaciones físicas que puedan tener. Siendo esta premisa otro aspecto a tener en consideración al momento de evaluar los recursos de información.

---

<sup>17</sup> Thompson, K.M., McClure, C.R. and Jaeger, P.T. (2003), “Evaluating Federal websites: improving e-government for the people”, in George, J.F. (Ed.), *Computers in Society: Privacy, Ethics, and the Internet*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, pp. 400-412.

<sup>18</sup> **Nota:** Entre los recursos de información electrónicos a evaluar estarían: revistas digitales, libros digitales, tesis electrónicas, páginas Web, repositorios, bibliotecas digitales, blogs, etc. Véase acápite 1.2 Recursos de información electrónicos.



Sobre el procedimiento a seguir para una evaluación, la literatura consultada sugiere tener en cuenta estándares y metodologías ya validadas para realizar cualquier evaluación. En este sentido, se referencia que las evaluaciones pueden realizarse bajo diferentes y variados métodos, haciendo alusión a los métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos<sup>19</sup>. Cabe subrayar que, el método de evaluación mixto, también es descrito como método integral, tal y como lo menciona Arriola (2008), citado en Noguez-Ortiz, (2010).

Al abordar el método de cuantitativo, autores como (Fuentes Romero, 1999); (Garbarino & Holland, 2009) y (Hernández-Sampieri et al., 2014), concuerdan en que representa un tipo de medición amplio, ya que puede ser diagnóstica, o ir desde estadísticas descriptivas básicas hasta análisis complejos. Expresan, además, que este método aporta datos cuantificables e información concreta y detallada acerca de un fenómeno determinado, reduciendo así los posibles errores o fallas en los contextos de aplicación. De igual forma, este método, puede aplicarse para establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Generalmente la recolección de datos se realiza a partir de: entrevistas, aplicación de cuestionarios, pruebas realizadas a usuarios (en el caso de la evaluación de servicios), ensayos previos y/o exámenes posteriores, así como la observación o revisión de documentos y bases de datos.

Por otro lado, mediante el análisis subjetivo se pone en práctica el método cualitativo. Los datos cualitativos son recolectados a través de la observación directa o participante, entrevistas, estudios de caso y de documentos escritos, (Patton, 2002; citado en, Clinical and Translational Science Awards Consortium, 2011). También, es posible recolectar datos a través de técnicas como la discusión en grupo, evaluación de experiencias personales e interacción con individuos o comunidades. Este modelo, sienta sus bases en la percepción del analista, se basa en la exploración y obtención de nuevos descubrimientos a partir de la subjetividad. Se caracteriza por tener un enfoque de análisis que va de lo general a lo particular,

---

<sup>19</sup> **Nota:** Para mayor especificidad del como evaluar los recursos de información, véase los apartados 1.2.5 y 2.5

donde prima la descripción minuciosa referente al objeto de estudio, (Fuentes Romero, 1999).

Dentro de este marco, es posible establecer ciertas divergencias entre los métodos cuantitativo y cualitativo. Tomando en cuenta que este último tiende a arrojar un mayor cúmulo de información mediante la descripción y teorización de nociones respecto del cuantitativo que, por su parte, tiende a mostrar la información a través de expresiones estadísticas que cuantifican la información. A partir del análisis cuantitativo hay una realidad objetiva, en tanto, la evaluación cualitativa es relativa y requiere que se construya a través de interpretaciones.

Más, sin embargo, mediante la fusión de ambos métodos se crea el método mixto o integral. Es el resultado de la combinación de dos o más tipos de diseños empíricos o herramientas de recopilación y análisis de datos en el mismo estudio o proyecto. El propósito de dicho método es mejorar la validez de los resultados alcanzados en la evaluación. Al mismo tiempo, complementar los hallazgos obtenidos, aunque se puede requerir de análisis adicionales, reformulación o algún otro cambio de perspectiva, (Mathison, S. 2005, p.255).

Dicho de otro modo, es un método que “integra tanto la evaluación cuantitativa como la cualitativa, también interviene en mejorar las estructuras laborales [...] es un estudio mucho más profundo en donde la institución debe involucrarse más a fondo”, Noguez-Ortiz (2010).

A partir de la literatura consultada se puede señalar que el método mixto es idóneo y a su vez muy utilizado en el ámbito bibliotecológico. Dicho método, tiene por finalidad utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación (investigación cuantitativa y cualitativa) su aplicabilidad conjunta propicia reducir sus debilidades potenciales. En este sentido, aquellos problemas que necesitan establecer tendencias, se acomodan mejor a un diseño cuantitativo; y los que requieren ser explorados para obtener un entendimiento profundo conectan más con un diseño cualitativo. Al unificar ambos enfoques en un mismo análisis, se provee un modelo de investigación más completo e íntegro, posibilitando obtener conocimientos enriquecidos y con valor agregado. Importante mencionar que en este tipo de

estudios se puede otorgar mayor relevancia a uno de los enfoques: cuantitativo o cualitativo en función de los objetivos del estudio, o bien a presentar el mismo valor para ambos. Así la exploración a partir de ambos modelos permite recabar datos más certeros desde una doble perspectiva que potencia la veracidad discursiva de la investigación.

### **1.2. Recursos de información electrónicos**

En las últimas décadas ha aumentado desmesuradamente el avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y con ellas, los formatos de presentación de la información. De igual modo, las TIC han favorecido a la descentralización de la información, al facilitar la recuperación y diseminación de la misma por medio de los recursos de información electrónica. En este sentido, a continuación, se abordarán algunas definiciones, objetivos, la tipología e importancia de los recursos de información, así como los métodos o metodologías para su evaluación.

#### **1.2.1. Definición**

Respecto al término recursos de información electrónicos cabe señalar que es mencionado en la literatura como: fuentes de información electrónicas, sistemas de información electrónicos y sistemas electrónicos de información, también se puede encontrar como recursos digitales; más, sin embargo, para esta investigación se usarán los términos: recursos de información electrónicos y de manera más abreviada, recurso de información.

En la opinión de (Line, 1998, p. 199) la “información electrónica es aquella que se encuentra almacenada electrónicamente y a la cual se accede también electrónicamente. Esta definición incluye “formatos tangibles” como el CD-ROM y sus posibles sucesores, DVD (Digital Video Discs en ocasiones denominados Digital Versatile Discs) así como “no tangibles” formatos como las bases de datos electrónicas y los textos accesibles en línea” o sea sitios de internet.

Con relación al significado de “recurso”, la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA, por sus siglas en inglés) a través de la Sección de Catalogación, manifiesta que: es una entidad, tangible o intangible,

que recoge el contenido intelectual y/o artístico, que está concebido, producido y/o editado como una unidad, constituyendo la base de una descripción bibliográfica única. Los recursos incluyen texto, música, imágenes fijas y en movimiento, gráficos, mapas, grabaciones sonoras y videograbaciones, datos o programas electrónicos, incluyendo los publicados de forma seriada, (IFLA Sección de Catalogación, 2011, p. 345).

Por otro lado, se tiene que, un recurso de información electrónico es aquel que requiere acceso mediante un dispositivo móvil de mano, o computadora personal o central; accediéndose tanto por vía remota, como por Internet, o bien a través de medios locales, (IFLA, 2012, p. 3; ALA, 2008 p.1; Harrod's librarians' glossary and reference book, 2005, p.244).

Sobre este particular en el Diccionario de Bibliotecología y Ciencias de la Información, ODLIS<sup>20</sup> se establece que un recurso electrónico es un:

Material que consiste en datos y / o programa (s) informáticos codificados para lectura y manipulación por una computadora, mediante el uso de un dispositivo periférico conectado directamente a la computadora, como una unidad de CD-ROM, o remotamente a través de una red como Internet (AACR2, por sus siglas en inglés)<sup>21</sup>.

Por su parte, (Texidor, 2003, p. 67) entiende que el término “recursos electrónicos” abarca el conjunto de recursos documentales tanto estáticos como dinámicos y de acceso directo como de acceso remoto. Menciona que “recurso electrónico” es un calificativo genérico o híbrido. Por tanto, el conocimiento generado a través de medios electrónicos puede ser considerado un recurso de tal índole, siempre y cuando descansa en un soporte físico, impreso o tangible.

Otra definición, no muy alejada a las presentadas hasta el momento es la de Veeran & Salih (2003) citado en Okogwu & Achebe (2018), donde expresan que “los recursos electrónicos son los aquellos recursos en los que la información se

---

<sup>20</sup> Reitz, J. M. (2018). Online Dictionary for Library and Information Science. Recuperado el 12 de abril de 2018, a partir de [https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis\\_e.aspx](https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_e.aspx)

<sup>21</sup> Reglas de Catalogación Angloamericanas, segunda edición.

almacena electrónicamente y es accesible a través de sistemas y redes electrónicas...por tanto un recurso de información electrónico, es cualquier producto electrónico que entregue una recopilación de datos, ya sea en texto, numérico, gráfico o basado en el tiempo, como un recurso disponible comercialmente”

En este sentido cuando se habla de recursos de información electrónicos interviene su composición física, el hardware y el software empleados para su creación; cabe destacar que los recursos de información electrónicos “no solo son aquellos creados en formato electrónico, es decir, los que han nacido siendo un registro electrónico, ya que también se consideran en esta categoría, los documentos impresos que fueron digitalizados por algún medio” (Spindler, 2003).

Por tanto, en concordancia con los criterios que ofrecen diferentes autores sobre los recursos de información electrónicos, se puede decir en términos generales que, es un producto que almacena datos e información fruto del conocimiento, surgen de las TIC y depende de ellas para su funcionamiento y acceso, además pueden ser consultados en diferentes soportes. Es un concepto en evolución, puesto que en definiciones tempranas se mencionan los CD-ROM, soportes que en la actualidad están cada vez más en desuso.

Lo anterior nos lleva a otro punto de análisis, conocer cuál es el propósito de los recursos de información electrónicos.

### **1.2.2. Objetivos**

Haciendo un bosquejo sobre la finalidad de los recursos de información electrónicos encontramos que la IFLA, en su documento, Cuestiones clave para el desarrollo de colecciones con recursos electrónicos: Una guía para bibliotecas deja establecido que estos deben:

- “Apoyar los objetivos principales de la investigación y las metas de la institución.
- Complementar o añadir profundidad o amplitud a la colección fundamentada en los perfiles temáticos.
- Ser de calidad (acentuando que deben ser evaluados por expertos, o contar con un productor de renombre).

- Apoyar los requerimientos de usuarios específicos.
- Generar un nivel de uso aceptable.” (IFLA, 2012a, p.8)

En investigaciones realizadas sobre el uso de los recursos electrónicos en bibliotecas universitarias, los recursos electrónicos son considerados como “la columna vertebral de cada institución académica o de investigación, ya que son medios para proporcionar fácilmente y de manera simultánea acceso a la información, además permiten cumplir con los requisitos de diferente categoría de usuarios de la biblioteca”<sup>22</sup>(Nazir, 2015 p.4)

Desde el punto de vista de (Ross & Sennyey, 2008) los recursos electrónicos permiten que las bibliotecas académicas puedan aportar al cumplimiento de las necesidades de información de los usuarios en el entorno digital actual, igualmente permiten dar acceso más rápido y trabajar en red de manera efectiva.

Las apreciaciones anteriores permiten afirmar que los recursos electrónicos tienen objetivos medulares tales como: garantizar el acceso rápido y dinámico a la información, así como su fácil recuperación. Deben estar alineados con los objetivos y metas de la institución que los alberga, ya que posteriormente servirán de apoyo para la institución. Estarán en concordancia con las necesidades e intereses informacionales de la comunidad a la que sirvan.

Los recursos de información electrónicos, se consideran componentes claves en la sociedad del conocimiento. Pues permiten no solo consultar información de manera rápida y simultánea, también representan el medio para compartir el conocimiento, a partir de la variedad de recursos existente hoy día.

### **1.2.3. Tipología**

Durante la revisión bibliográfica se han encontrado criterios como los de (Cabral Vargas, 2019, p. 121), para clasificar los recursos de información, mencionando que se pueden clasificar de acuerdo con:

...las fuentes; es decir, las personas que están facultadas para transmitir un mensaje o los objetos donde está el mensaje, por los servicios que contienen

---

<sup>22</sup> Nota: El estudio realizado para determinar el uso y nivel de satisfacción con respecto a los recursos electrónicos proporcionados por la Universidad de Cachemira a sus usuarios.

u ofrecen las fuentes; por el tipo de producto que se genera con dicha información, y por los sistemas que almacenan o procesan dicha información.

Atendiendo a la clasificación mencionada anteriormente, según Cabral Vargas, los tipos de recursos de información pueden ser:

- a) **Fuentes:** el referencista;
- b) **Servicios:** la Biblioteca, los Archivos;
- c) **Productos:** los libros electrónicos, las revistas electrónicas, los sitios Web;
- d) **Sistemas:** el catálogo bibliográfico, los repositorios institucionales. (Cabral Vargas, 2019, p. 109)

En consonancia con los razonamientos de Cabral Vargas, los recursos de información pueden ser muy diversos en su tipología, abarcan desde la persona que proporciona la información, -siempre que este facultada para ello-, hasta el objeto que contiene la información (por ejemplo, un documento) o los sistemas para su almacenamiento (las bases de datos).

Sobre este particular, en el Diccionario de Bibliotecología y Ciencias de la Información, (ODLIS, por sus siglas en inglés)<sup>23</sup> se mencionan dentro de la clasificación de recursos electrónicos de información: las aplicaciones de software, textos electrónicos, bases de datos bibliográficas, repositorios institucionales, sitios Web, libros electrónicos, colecciones de revistas electrónicas, etc., mencionando además que los recursos electrónicos que no están disponibles al público de forma gratuita; generalmente requieren licencia y autenticación.

Igualmente, la ALA a través la definición que da sobre recursos electrónicos en su glosario de términos, expone que son “material(es) disponibles a través de una red computacional. Incluye libros electrónicos y revistas, bases de datos bibliográficas, sitios Web y repositorios institucionales”, listando de esta manera parte de la tipología existente (Levine-Clark, M., & Carter, T. M., 2013).

---

<sup>23</sup> Reitz, J. M. (2018). Online Dictionary for Library and Information Science. Recuperado el 12 de abril de 2018, a partir de [https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis\\_e.asp.x](https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_e.asp.x)

Por otro lado, la IFLA por medio de sus grupos de trabajo se encarga de generar guías y estándares para la normalización de la labor en bibliotecas; por lo que se vuelve un referente indispensable. Según la Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada, (ISBD, por sus siglas en inglés)<sup>24</sup>, publicada por la institución antes mencionada, en términos generales un recurso de información es aquel que proporciona información; los sitios Web, los conjuntos de datos estadísticos sin procesar y los libros electrónicos son ejemplos de recursos de información.

Entre los recursos electrónicos mencionados en IFLA Acquisition & Collection Development Section, 2012 están:

- Revistas digitales
- Libros electrónicos
- Imágenes electrónicas
- E-audio/ recursos visuales
- Bases de datos de texto completo (agregadas)
- Bases de datos de indexación y resumen
- Bases de datos de referencia (biografías, diccionarios, directorios, enciclopedias, etc.)
- Bases de datos numéricas y estadísticas

Mientras que en la opinión de (Lugo y Hernández, 2004) “Para las comunidades académicas los recursos digitales más importantes son las revistas y los libros electrónicos, así como las bases de datos en línea [...] consideran también el valor informativo de otros recursos digitales como: los directorios, los motores de búsqueda y los sitios Web de instituciones académicas, corporativas o comerciales, entre otros.”

Acorde a la revisión bibliográfica realizada, tener identificado la variedad de recursos de información electrónica disponibles hoy día es vital para el buen funcionamiento de las bibliotecas. Es por ello que en diversas investigaciones se estudian los recursos de información, ya sea para saber el nivel de uso y satisfacción de necesidades informativas que proporcionan a los usuarios, desde la perspectiva de la selección y adquisición de nuevos materiales, o bien para medir su nivel de impacto.

---

<sup>24</sup> ISBD Review Group & Standing Committee of the IFLA Cataloguing Section (Ed.) (2011). ISBD: International Standard Bibliographic Description. Consolidated Edition. Berlin, Boston: De Gruyter Saur. Consultado el 8 de mayo del 2019, en <https://www.degruyter.com/view/product/178559>



Respecto a lo antes mencionado, en “Gestión de recursos electrónicos en bibliotecas: investigación y práctica”<sup>25</sup> de Holly Yu y Scott Breivold, mencionan que “los recursos electrónicos pueden tomar muchas formas, desde libros electrónicos o revistas hasta recursos de texto completo o bases de datos...”(Yu, H & Breivold, S. 2008, p. xv); posteriormente, -como parte de la misma obra mencionada, - en una breve retrospectiva sobre los recursos electrónicos en la biblioteca, se aborda la llegada de recursos como: los catálogos automatizados, bases de datos bibliográficas, revistas y libros electrónicos, OPAC’s, sin dejar de mencionar a los CD-ROOM’s.(Hawthorne, 2008, pp. 2–15)

De esta manera se puede confirmar que la tipología de recursos electrónicos es variada. Ya sean como una versión digital de una revista impresa, un diccionario, etc., o bien un recurso nativo digital, ejemplo, un repositorio institucional. Con el de cursar del tiempo las bibliotecas han ampliado sus colecciones ya no solo tienen materiales impresos, también son depositarios de información digital. La variedad de formatos y fuentes documentales electrónicas existentes en la actualidad, permiten que la información circule más rápido y llegue a más personas.

A continuación, se listan los recursos mencionados por los diferentes autores:

<b>Publicaciones Periódicas:</b>	Revistas electrónicas - Artículos de revistas Periódicos Electrónicos
<b>Monografías:</b>	Libros electrónicos
<b>Fuentes de Referencia:</b>	Catálogo automatizado Enciclopedias en línea Diccionarios en línea Directorios Temáticos en línea Bases de datos en línea Repositorios de información Tesis digitales
<b>Recursos electrónicos audiovisuales</b>	Imágenes, Audio, Multimedia, CD-ROOM

<sup>25</sup> Electronic Resource Management in Libraries: Research and Practice

---

**Recursos de internet**
**Sitios Web**


---

**Figura 1:** Lista de recursos de información mencionados por los diferentes autores

**Fuente:** Elaboración propia basado en Cabral Vargas, 2019; Reitz, J. M., 2018; IFLA, 2012; Yu, H & Breivold, S., 2008; Hawthorne, 2008; Lugo y Hernández, 2004 y Levine-Clark, M., & Carter, T. M., 2013.

En la sociedad actual los recursos electrónicos desempeñan un rol muy importante, son un medio para la diseminación de la información, destacándose por suministrar información de valor para su consumidor (el usuario de la información). Por tanto, es significativo abordar la importancia de los recursos de información electrónicos.

#### 1.2.4. Importancia

El avance de las tecnologías de la información ha influido en el desarrollo de las colecciones de las bibliotecas. En aras de garantizar la información necesaria para los usuarios, se ha alcanzado una fase superior donde la prevalencia de los formatos electrónicos permite proporcionar más información a un mayor número de usuarios, así como la posibilidad de consultar simultáneamente la información.

Se puede decir que la importancia de los recursos electrónicos está intrínsecamente ligada a sus características, mismas que marcan la diferencia con los recursos de información en formato impreso. Ayuso & Martínez agrupan en tres grupos, características importantes que tienen los recursos electrónicos en ambiente Web, tales como, la recuperabilidad, la capacidad, y la hipertextualidad. (Ayuso G, M., & Martínez N, V, 2006, p. 33)

Otras características de los recursos electrónicos son su:

- Variedad de formatos
- Capacidad de reedición
- Menos espacio de almacenamiento con respecto a los recursos en soporte físico (R, 2014)

En el contexto de una biblioteca digital, se puede presumir que los recursos electrónicos se enfocan a la difusión, operatividad y visibilidad de la información. Entre sus propiedades destaca la interoperabilidad, permitiendo intercambiar

información entre sistemas de información y establecer relaciones con otros documentos. Igualmente se distinguen por la combinación de diferentes unidades de información (texto, imágenes fijas o en movimiento, voz, gráficos, etc.). Su estructura física carece de importancia ya que el soporte que puede cambiar con el tiempo. Además, admite múltiples formatos de lectura, estructurales y estéticos, se reproduce fácilmente dando lugar a infinitas réplicas a través de soportes tecnológicos que permiten su actualización

Por tanto, los recursos electrónicos influyen en las tradicionales vías de procesamientos de los documentos impresos. Su valor agregado se destaca en la inclusión de tecnologías modernas que propician la integración de funcionalidades y la accesibilidad a la información por medio de las redes a mayor número de usuarios. Destacando que posibilitan de manera más ágil y fácil la inclusión de las personas con discapacidad. Igualmente ayudan a mejorar notablemente los flujos de información y la gestión organizacional. Permite además el ahorro de espacio físico, el acceso más centralizado a múltiples documentos y la transmisión e intercambio de conocimiento rápidamente

Tomado en consideración los criterios expuestos anteriormente, así como la cantidad y variedad de recursos de información que actualmente coexisten, se hace indispensable su peritaje. Entre las razones por la cual se deben evaluar los recursos de información electrónica es velar por validez y eficacia Cabe señalar, “que el propósito de la evaluación en bibliotecas no es descalificar, sino conformar una conciencia institucional que sea capaz de desarrollar principios de eficiencia y mejora constante”, (Díaz Escoto, 2016, p.5).

#### **1.2.5. Evaluación**

Ante la proliferación y heterogeneidad de este tipo de recursos se hace evidente la necesidad de conocerlos y evaluarlos, ya que un análisis detallado de los mismos permite obtener información significativa.

La evaluación de recursos electrónicos es un procedimiento formalizado. Mediante el cual se puede determinar que recursos incluir en una colección (refiriéndose al desarrollo de colecciones), también evaluar la calidad del contenido de dichos

recursos, o bien conocer que tanto se consulta un recurso en particular, entre otros aspectos significativos La evaluación, como herramienta aplicable a toda actividad y forma de recopilar información, también resulta válida para los servicios/productos desarrollados en la Web.

En el artículo “Modelo de evaluación para colecciones electrónicas de información especializada en bibliotecas universitarias”, sus autores exponen algunos parámetros a tener en cuenta para una evaluación integral de recursos de información en formato electrónico (Díaz Escoto, Ramírez Godoy, & Zetter Leal, 2018, p. 20); parámetros que se muestran en la siguiente figura:

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>Accesibilidad</b>	Evalúa el acceso al recurso, mide normas de uso, avances tecnológicos y su autenticidad.
<b>Autoridad</b>	Conocer al autor de un recurso y su prestigio, así como el rigor y los controles del sistema. Permite identificar la mención de responsabilidad y formalidad de la estructura.
<b>Cobertura</b>	Específica que se mide en el parámetro de Contenido; aclara que en el ámbito de la bibliotecología lo que corresponde evaluar es la <i>cobertura de la colección</i> en términos de: relación con la temática, idioma, actualización, retrospección y procedencia geográfica.
<b>Costo</b>	Información sobre modelos de precios, condiciones económicas y contractuales. Así como información para conocer las facilidades de uso, y poder medir el costo/beneficio del recurso.
<b>Representación de la información</b>	Este parámetro se refiere básicamente a la organización de la información dentro del sistema. Debe observarse que contenga un sistema de metadatos normalizado, una indización con criterios bibliotecológicos, una descripción bibliográfica de los registros que determine los descriptores de acceso en forma adecuada y que contenga índices y tesauros.
<b>Recuperación</b>	Facilidades de obtención de información por parte del usuario. Debe detectarse que el sistema tenga una estructura de búsqueda lógica y sencilla y una presentación de resultados flexible que

	pueda analizarse y modificarse a tenor de criterios de relevancia académica.
<b>Diseño y navegación</b>	Permite evaluar la interfaz, navegación y ayudas al usuario. También es útil para verificar la aplicación de normas aceptadas. Así como para evaluar la estética, funcionalidad, amigabilidad, distribución y visibilidad de la información.
<b>Interactividad</b>	Se evalúa la capacidad de interacción con el sistema y la apreciación que el recurso tiene del usuario.
<b>Administración</b>	Parámetro que permite verificar la gestión y mantenimiento del recurso, la atención de reportes, fallas y omisiones, así como la normatividad de los reportes de uso.

**Figura 2:** Parámetros para la evaluación de recursos electrónicos

**Fuente:** Tomado de Díaz Escoto, Ramírez Godoy, & Zetter Leal, 2018.

Por medio de los parámetros e indicadores listados anteriormente, los autores refieren la experiencia de aplicar dichos criterios para el desarrollo y mantenimiento de la colección de recursos de información en formato electrónico de una biblioteca académica determinada. Proponen una evaluación integral basada en la experiencia acumulada en la actividad del desarrollo de colecciones digitales en bibliotecas académicas.

Paralelamente manifiestan que un sistema integral de evaluación debe estar encauzado a:

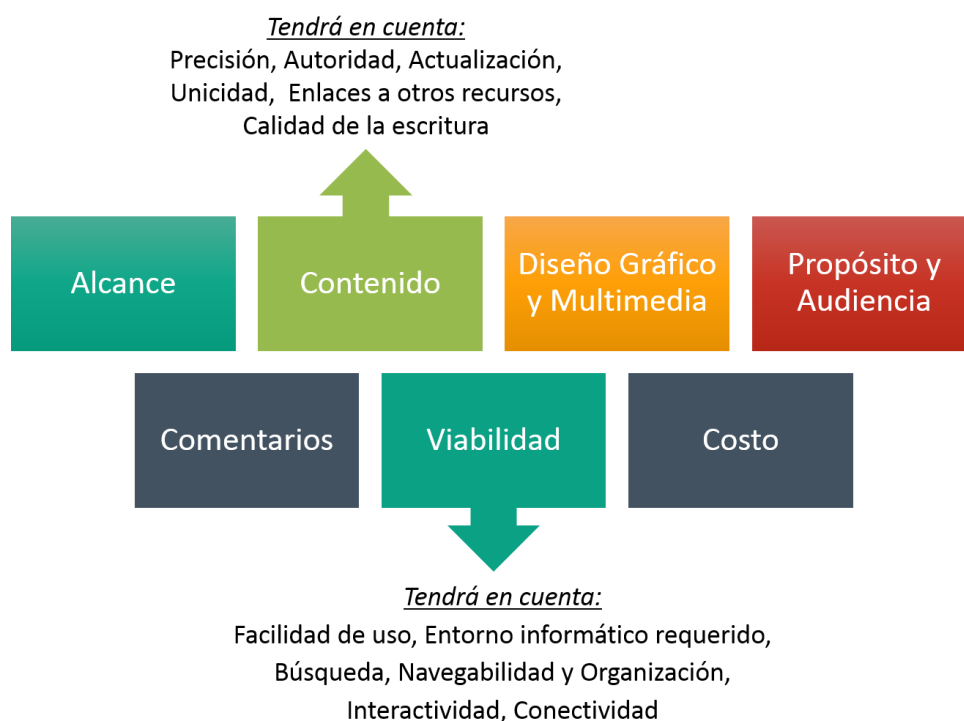
1. Conformar colecciones que cubran cada vez mejor las necesidades de información de los usuarios.
2. Favorecer la selección, renovación de los recursos más útiles y mejor calificados, así como la cancelación oportuna de aquellos que han perdido vigencia o utilidad suficiente.
3. Fortalecer los elementos de recuperación y descubrimiento de información.
4. Optimizar los recursos económicos, (Díaz Escoto et al., 2018, p. 18).

Las apreciaciones antes mencionadas ilustran el proceso de evaluación exhaustivo. Pues se busca auditar diferentes puntos clave que ayudaran a definir posteriormente si un recurso se mantiene o se incluye en la colección.

Por otra parte, Smith Alastair G<sup>26</sup> propone algunos criterios para la evaluación de recursos de información de internet, basados en la cantidad de recursos de información existentes en el ciberespacio; la ausencia de control y su carácter descentralizado, los que representan aspectos a tener en cuenta. Por ello este autor propone 7 criterios y 12 subcriterios a valorar en el peritaje de recursos de internet, lo que ayudará a tener sedes Web más confiables y de calidad.

En la opinión del autor no todos estos criterios que el propone serán los indicados para todos los propósitos; pero la intención es ofrecer a los bibliotecarios y otras personas que seleccionan recursos de Internet, la posibilidad de elegir los criterios apropiados para sus necesidades.” (Smith, 1997, p.9)

En la siguiente figura se muestran los criterios propuestos en la caja de herramientas de Smith:



**Figura 3:** Criterios para evaluar recursos de información de internet

**Fuente:** Elaboración propia basado en Smith, 1997.

<sup>26</sup> Smith, Alastair G. "Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources." *The Public-Access Computer Systems Review* 8, no. 3 (1997): 5-23. [en línea] <https://uh-ir.tdl.org/handle/10657/4995>

Al meditar sobre los criterios que propone Smith, se observa que están enfocados desde un amplio campo de acción. Pues los criterios y subcriterios que propone para evaluar la calidad de los recursos en internet son bastante abarcadores; ahondan en aspectos tradicionales de contenido, donde *factores* como: *autoridad, audiencia, vigencia o actualización de un recurso* se hacen presente. No obstante, propone el análisis de otros criterios significativos, haciendo alusión al: diseño gráfico, la viabilidad, la navegabilidad y organización. Destacando otros aspectos como la facilidad de uso e interactividad.

En relación a este tema, tal como se ha mencionado uno de los propósitos de la evaluación podría ser discernir entre varios recursos cual incorporar a una colección de la biblioteca. En tal sentido el equipo de Adquisiciones y Desarrollo de Colecciones de la IFLA, emitió una guía intitulada: “*Cuestiones clave para el desarrollo de la colección de recursos electrónicos: Una guía para bibliotecas*”<sup>27</sup>.

En la guía se recopilan recomendaciones para buenas prácticas en el desarrollo de colecciones de recursos electrónicos. La misma, está orientada a todas las bibliotecas, pero aclaran que cada tipo de bibliotecas debe ajustar los criterios propuestos a sus necesidades y funciones particulares. Los criterios y subcriterios que propone para el desarrollo de una colección con recursos electrónicos son los siguientes:

CRITERIOS	SUBCRITERIOS
<b>Enunciado de políticas de colección</b>	<p>Sugiere la creación y/o desarrollo de una política complementaria que responda a los problemas específicos de este formato. Se enfatiza que la misma debe incluir los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Viabilidad Técnica</b> - incluyendo, pero no limitada a:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Disponibilidad, ej.: acceso remoto, acceso autónomo.</li> <li>ii. Autenticación, ej.: filtración IP [Protocolo de Internet] o contraseña de usuario.</li> <li>iii. Compatibilidad y capacidad del hardware y software.</li> </ol> </li> </ol>

<sup>27</sup> IFLA Acquisition & Collection Development Section. (2012). Key Issues for E-Resource Collection Development: A Guide for Libraries. IFLA Acquisition & Collection Development Section. Recuperado de <https://www.ifla.org/files/assets/acquisition-collection-development/publications/electronic-resource-guide-en.pdf>

- 
- iv. Almacenamiento y mantenimiento, ej.: acceso remoto vs. acceso local.
  - v. Plataformas que faciliten el acceso a recursos electrónicos.
2. **Funcionalidad y fiabilidad** – incluyendo, pero no limitado a:
- i. Funcionalidad de búsqueda y recuperación, ej. Truncamiento, navegación, historial de búsquedas, transliteración.
  - ii. Exportación y descargas, ej.: impresión, correo electrónico, descargando a una máquina, y descargando a un dispositivo móvil.
  - iii. Ordenamiento y clasificación de las habilidades para los resultados de las bases de datos. Por ejemplo: autor, título, fecha, relevancia, etc.
  - iv. Interfaz, ej.: automaticidad del sistema, navegación, ayuda y tutoriales.
  - v. Integración.
  - vi. Funcionalidad y disponibilidad, ej.: tiempo de respuesta, acceso continuo 24/7.
3. **Apoyo del proveedor** – incluido, pero no limitado a:
- i. Capacitación del usuario y apoyo.
  - ii. Pruebas y demostraciones de productos.
  - iii. Soporte técnico y el proceso de notificación del sistema.
  - iv. Reportes de estadísticas.
  - v. Personalización, ej.: añadirle valor al servicio.
  - vi. Provisión de datos bibliográficos, ej.: archivos MARC.
  - vii. Seguridad de la información y políticas de almacenamiento.
4. **Suministro** – incluyendo, pero no limitado a:
- i. Modelo de compra, ej.: compra, suscripción, pago por consulta, rentas.
  - ii. Modelos de precios, ej.: selectivo vs. oferta.
  - iii. Opciones de acceso, es decir, usuario único, usuarios múltiples.
  - iv. Almacenamiento y derechos de rescisión.
  - v. Cuotas de mantenimiento.
  - vi. Derechos de cancelación.
5. **Licencias** – incluyendo, pero no limitado a:
-



	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Licencia modelo o estándar.</li> <li>ii. Legislación vigente.</li> <li>iii. Responsabilidad por el uso no autorizado.</li> <li>iv. Definición de usuarios autorizados.</li> <li>v. Definición de sitios autorizados.</li> <li>vi. Provisión de Trato Justo (o “Uso Justo”).</li> <li>vii. Rescisión.</li> <li>viii. Reembolsos.</li> <li>ix. Plazo del contrato.</li> <li>x. Cumplimiento con las leyes vigentes de la jurisdicción donde se encuentra la biblioteca o consorcio (provincia, estado, país).</li> <li>xi. Idioma de la licencia.</li> </ul> <p>Otros factores a tener en cuenta en la política de colecciones serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Actualización</b>, de los recursos electrónicos con equivalentes impresos.</li> <li>- <b>Valor por inversión</b>, el recurso electrónico debe proveer suficiente valor adicional sobre su equivalente impreso u otros formatos análogos (ej. Mayor funcionalidad, mayor accesibilidad).</li> <li>- <b>Exactitud y exhaustividad</b>, el recurso electrónico debe reflejar el mismo o mayor contenido comparado con su equivalente impreso.</li> <li>- <b>Duplicación</b>, la duplicación de los recursos electrónicos, con equivalentes en formatos análogos, puede ser considerada si la publicación electrónica no es almacenada y su retención es esperada; siempre y cuando el costo de la duplicación sea mínimo, y los múltiples formatos sean benéficos en términos de acceso y practicidad para los diferentes usuarios.</li> </ul>
<p><b>Selección y evaluación de recursos electrónicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido</li> <li>- Requisitos técnicos</li> <li>- Funcionalidad y confiabilidad</li> <li>- Soporte de proveedores</li> <li>- Suministro</li> </ul>

<b>Consideraciones de licencia para recursos electrónicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de acceso</li> <li>- Uso del recurso de información electrónica.</li> <li>- Soporte del proveedor y consideraciones técnicas</li> <li>- Flexibilidad y mejoras</li> <li>- Cuestiones legales</li> </ul>
<b>Proceso de revisión y renovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de datos de uso</li> <li>- Otras consideraciones de renovación</li> </ul>

**Figura 4:** Criterios y subcriterios para el desarrollo de una colección con recursos electrónicos.

**Fuente:** Tomado de IFLA Acquisition & Collection Development Section (2012).

Como parte de los criterios y subcriterios mostrados en la figura 4, la IFLA ofrece parámetros a considerar en las evaluaciones de los recursos de información electrónica que se pretendan incorporar a las colecciones digitales. Se puede constatar el alcance de dichos puntos clave, pues se puntualizan aspectos que en las colecciones impresas no son necesarios, tal como los requisitos técnicos, o bien, tener en cuenta que se reciba soporte de los proveedores. La guía, también señalan aspectos como las licencias, accesos, los costos, la propiedad, y los estándares de tecnología que cambian y evolucionan rápidamente, (IFLA Acquisition & Collection Development Section, 2012, p.7).

Teniendo en cuenta lo anterior, debido a las particularidades del formato digital es que la sección de Adquisiciones y Desarrollo de Colecciones de la IFLA propone que independientemente de las políticas tradicionales para el desarrollo de colecciones se tenga otra política de manera complementaria, específicamente para las publicaciones electrónicas.

Con relación al tema, el Consejo de Administración de la Asociación de Referencia y Servicios de Usuario (RUSA, por sus siglas en inglés) perteneciente a la Asociación Americana de Bibliotecas (ALA, por sus siglas en inglés), aprueba y publica unas pautas de apoyo para el personal de servicios de información que coordina y administra la introducción de nuevos recursos a la biblioteca. Con la finalidad de brindar orientación práctica en estrategias de implementación, políticas,

procedimientos, educación y/o provisión directa de recursos de información electrónica.<sup>28</sup>

En el documento, “*Pautas para la introducción de recursos de información electrónica a los usuarios*” se presentan sugerencias y recomendaciones que pueden ser aplicadas a los nuevos productos ya seleccionados para la compra. A continuación, se muestran los criterios a tener en cuenta según RUSA de la ALA. Véase figura 5.

CRITERIOS	SUB-CRITERIOS
<p><b>Planificación, política y procedimiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determine un cronograma para poner el recurso a disposición de los usuarios, incluir período de tiempo durante el cual el servicio esté disponible en un modo de prueba / orientación para el personal de la biblioteca que participará en la provisión directa del servicio. También puede implicar un período de vista previa para que los usuarios les avisen sobre la disponibilidad del nuevo recurso y proporcionen comentarios.</li> <li>▪ Defina el personal que participará, sus responsabilidades y tareas específicas en la implementación del recurso electrónico. Debe incluirse representación del personal de sistemas y servicios públicos.</li> <li>▪ Examine los procedimientos y políticas existentes para determinar si se aplican al nuevo servicio y, si es necesario, desarrolle nuevas políticas y procedimientos.</li> <li>▪ Seleccione el personal que supervisará el cumplimiento de cualquier limitación de uso, para aquellos recursos electrónicos que requieren acuerdos de licencia o restricciones específicas de uso.</li> <li>▪ Realice la planificación de la educación del personal, la educación del usuario, la publicidad y la evaluación y valoración del servicio.</li> </ul>

<sup>28</sup> Guidelines for the Introduction of Electronic Information Resources to Users. (2008). American Library Association. Disponible en: <http://www.ala.org/rusa/resources/guidelines/guidelinesintroduction>

<p><b>Pruebas, compatibilidad y acceso remoto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pruebe la compatibilidad con diferentes sistemas operativos y navegadores, tanto dentro de la biblioteca como de forma remota. Configure procedimientos de comunicación para informar a los usuarios con sistemas incompatibles.</li> <li>▪ Pruebe para determinar si se necesita software adicional o si es necesario realizar cambios en las configuraciones de hardware / softwares existentes tanto del personal como de las computadoras públicas. Esto debe hacerse para usuarios remotos y en la biblioteca. Si se necesitan cambios, proporcione explicaciones y enlaces para descargar complementos u otro software.</li> <li>▪ Explore y pruebe problemas de acceso remoto que incluyen: licencias, protocolos de comunicación, autenticación e instrucciones / guías de acceso remoto.</li> <li>▪ Revisar y discutir opciones personalizables. Cuando la personalización esté disponible, configure las configuraciones y pantallas predeterminadas apropiadas del sistema, especialmente relacionadas con la búsqueda (básica / avanzada, etc.). Designe un administrador del sistema responsable de la configuración y las actualizaciones.</li> <li>▪ Decidir si y cómo integrar el nuevo recurso en las tecnologías de búsqueda de bibliotecas existentes, como Open URL, listas de títulos de revistas y servicios de meta-búsqueda. Si los usuarios de la biblioteca usan comúnmente programas de gestión bibliográfica, pruebe la compatibilidad del recurso con estos programas.</li> </ul>
<p><b>Educación del personal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecer un nivel de competencia en el uso del recurso o servicio, incluidos los métodos de acceso, la búsqueda básica y avanzada, y la comprensión del enfoque del contenido y cualquier fuente única, y los métodos para utilizar los resultados (es decir, impresión, descarga o envío electrónico). Todo el personal de la biblioteca que interactúa con los usuarios, incluido el personal a tiempo parcial, debe estar informado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Designar a uno o más empleados como especialistas que adquirirán un conocimiento profundo de recursos específicos para consultas y referencias para solicitudes de usuarios más complejas. Dado el número, el contenido y la complejidad de los recursos electrónicos, no se puede esperar que todos conozcan todas las bases de datos en profundidad.</li> <li>▪ Diseñar la capacitación del personal para un nuevo recurso o servicio para acomodar varios estilos de aprendizaje y niveles de experiencia, tales como práctica, tutoriales del sistema, instrucción de pares, capacitadores externos y / o estudio de manuales apropiados u otra documentación.</li> <li>▪ Incluso después de la capacitación inicial, la educación del personal debe continuar. Asigne la responsabilidad de distribuir noticias sobre cambios y actualizaciones a uno o más miembros del personal de la biblioteca.</li> </ul>
<p><b>Educación / instrucción del usuario</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar el tipo y nivel de instrucción apropiados para un nuevo recurso de información electrónica.</li> <li>▪ Determinar la medida en que el servicio debe incorporarse a la instrucción de usuario existente y la medida en que serían útiles nuevas sesiones o métodos de instrucción.</li> <li>▪ Diseñe la instrucción del usuario para acomodar varios estilos de aprendizaje y niveles de experiencia e incluya una combinación de instrucciones de punto de uso para individuos, instrucción grupal, asistencia entre pares (usuario-usuario e instructor-instructor), tutoriales, documentación y / o señalización.</li> </ul>
<p><b>Publicidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignar la responsabilidad de publicidad a uno o más miembros del personal de la biblioteca. La publicidad se puede adaptar a las comunidades específicas de usuarios con más probabilidades de utilizar el recurso.</li> <li>▪ Informar al personal sobre los esfuerzos de publicidad antes de la implementación.</li> <li>▪ Incorporar una variedad de medios impresos y electrónicos en la publicidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incluya en la publicidad una descripción específica del recurso, información relevante sobre el acceso e información de contacto para obtener más ayuda.</li> <li>▪ Si es posible, integre la publicidad con los programas existentes de la biblioteca. Se puede prestar especial atención a los programas de la biblioteca (clases, talleres, etc.) que promueven el uso del recurso dentro del contexto de necesidades de información específicas.</li> </ul>
<p><b>Valoración y evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignar la responsabilidad de la evaluación y la evaluación a uno o más miembros del personal de la biblioteca.</li> <li>▪ Si se utiliza un período de vista previa inicial, solicite comentarios y preguntas del personal de la biblioteca y de los usuarios. Estos comentarios pueden sugerir ajustes o cambios antes del lanzamiento oficial del nuevo recurso.</li> <li>▪ Realizar evaluaciones posteriores y periódicas para determinar la efectividad del recurso electrónico para satisfacer las necesidades de información de la comunidad de usuarios e informar futuras decisiones sobre la selección o de selección del recurso. La evaluación debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medidas de estabilidad del sistema, incluido el tiempo de respuesta, la capacidad de respuesta del proveedor a problemas del sistema, como el tiempo de inactividad y los informes de errores, así como otros estándares profesionales y de la industria para recursos de información.</li> <li>○ Recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, patrones de uso, encuestas de satisfacción y otros métodos de evaluación apropiados.</li> <li>○ Difundir los resultados o conclusiones de la evaluación según corresponda.</li> </ul> </li> </ul>

**Figura 5:** Criterios para la introducción de recursos de información electrónica a los usuarios.

**Fuente:** Tomado de Guidelines for the Introduction of Electronic Information Resources to Users., ALA, 2008.

Como puede apreciarse la evaluación en bibliotecas se realiza por diferentes y varias razones. Respecto a las recomendaciones de la ALA, se observa la variedad de puntos a verificar para la selección final de un recurso. Esta lista de verificación propone criterios que pueden aplicarse no solo a los recursos que ya están seleccionados para la compra, sino que también algunos pueden aplicarse durante el proceso de selección.

Igualmente se propone la verificación de acceso remoto y las pruebas de compatibilidad con otros diferentes sistemas operativos y navegadores lo que garantizará que todos los usuarios tengan acceso al recurso. Por mencionar otro de los puntos significativos, es que de igual manera proponen que *“todo el personal de la biblioteca que interactúa con los usuarios, incluido el personal a tiempo parcial, debe estar informado,”* algo que en la práctica no siempre se cumple.

Puede afirmarse el interés por parte de los profesionales de la información y la documentación, en brindar acceso a recursos de calidad que respondan a las necesidades informativas de los usuarios. Igualmente, el contribuir de manera activa a desarrollar habilidades relacionadas con la identificación y selección de información valiosa y de calidad, para que el uso y acceso a la información sea más eficaz y fructífero.

En opinión de Metz, *[...] es mucho más difícil evaluar un recurso electrónico que reúne millones de artículos en una masa homogénea más frecuentemente buscada por tema que evaluar una revista que contiene artículos de calidad relativamente uniforme y conocida [...]*. En esta reflexión el autor ha confirmado que cada fuente documental tiene sus propias particularidades, existen criterios de evaluación que se ajustan a diferentes tipos de recursos, así como otros criterios para los diferentes tipos de evaluación.

De igual manera, Metz hace énfasis en que algunas de las normas tradicionales para el desarrollo de colecciones han tomado un nuevo significado desde la llegada de los recursos electrónicos. La disponibilidad de información en formato digital, adquieren un valor agregado y por ende un nuevo significado, en este sentido las vías en que se comparten, explotan y acceden presenta un modelo propio, que los caracteriza y distingue de otros recursos de información, (Metz, 2000, p. 713).

Internet potencia una de las funciones que residen en la base de las unidades de información: la evaluación y selección de recursos. El mundo impreso y el digital desde hace años cuenta con canales propios de distribución de información. En el caso de Internet y los recursos electrónicos, la importancia de evaluar los recursos es mayor, dado que intervienen otros agentes que proveen información, tanto individuos y organizaciones, como proyectos. Junto a ello, el aumento de la cantidad de información ofertada obliga a adoptar criterios de evaluación constantes que permitan discernir la información de calidad.

A lo largo del presente capítulo se ha realizado un recorrido conceptual acerca de la evaluación y los recursos de información electrónicos. Los argumentos expuestos hasta el momento, nos hacen reflexionar sobre el valor que han adquirido los recursos de información electrónicos especialmente para las comunidades académicas, y por consiguiente la relevancia que tiene su evaluación.

Por demás, al considerar la tendencia actual de ofrecer recursos de acceso abierto a los usuarios; dadas las ventajas de compartir información científica y académica con mayor facilidad y que a su vez propicia mayor visibilidad a la literatura científica, hace que evaluar los recursos de información que se ofrecen a los usuarios sea una actividad obligatoria. Entre otras razones para garantizar que el usuario consulte información de calidad, y a su vez propiciar la satisfacción de las necesidades informativas de los usuarios, aspecto que relevante en los objetivos de las instituciones bibliotecarias.

Al revisar la literatura sobre evaluación, se pudo observar la diversidad de criterios aplicables al momento de evaluar los recursos electrónicos. Sin embargo, en ocasiones no queda bien explícito o no se evalúan aspectos referentes al acceso de la información electrónica por parte de los usuarios con discapacidad. Con el advenimiento del formato electrónico se hace presente la preocupación de garantizar el descubrimiento, acceso, y uso de recursos electrónicos por parte de las comunidades usuarias con discapacidad. Es por ello que en el siguiente capítulo se abordará el tema de la accesibilidad Web, destacando su significado e importancia en la era actual, entre otros aspectos importantes de la misma.



## CAPÍTULO II

### LA ACCESIBILIDAD WEB

Inclusión digital, diseño universal o accesibilidad Web, son términos reconocidos en la Web por representar temas objeto de debate en la sociedad actual. Aspectos concernientes a la accesibilidad Web, se han visto reflejados en normas, leyes, estatutos, eventos, etc., tanto a escala internacional, como de manera particular por varios países. No pocos se han pronunciado a favor de la inclusión social, examinando las alternativas viables que permitan la participación de todas las personas (ya sean sin discapacidad, con discapacidad temporal o no) a los espacios físicos como los virtuales, como es el caso de la Web.

Entre las acciones realizadas a favor de la inclusión social, está, por ejemplo, la celebración de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), donde “se estableció un marco internacional para la coordinación de las actividades dirigidas a crear una sociedad de la información inclusiva e internacional, con mecanismos de coordinación y ejecución convenidos a nivel regional e internacional” (Zhao, 2011). Otro ejemplo se puede observar en la Universidad de Ottawa donde, a través del servicio del éxito académico de estudiantes (SASS, por sus siglas en inglés) realizan acciones para aminorar las dificultades que alumnos con discapacidades temporales o permanentes puedan presentar en su aprendizaje, de igual manera velan porque todos los alumnos tengan iguales oportunidades educativas.<sup>29</sup>

Cuando se habla de inclusión digital, se hace referencia a aspectos como: la reducción del ancho de banda, la oportunidad de consultar y hacer uso de la información; sin exclusión o desigualdad. A partir del uso y provecho de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se reportan beneficios sociales. La adopción de políticas referidas a la accesibilidad Web favorece y a su vez permite la integración del conocimiento. Primeramente, sería oportuno comenzar por entender ¿qué es la accesibilidad Web?

---

<sup>29</sup> SASS - Student Academic Success Service. Universidad de Ottawa. <https://sass.uottawa.ca/en/access/mission>, Consultado el 28 de marzo del 2019.

El presente capítulo aborda el significado de accesibilidad Web, su importancia y beneficios. Igualmente se abordan los problemas más comunes identificados por algunos expertos en la materia. También se aborda el marco legal que hasta la fecha se ha emitido sobre el tema, cubriendo recomendaciones, directivas, así como leyes internacionales e identificando las acciones que al respecto se han llevado a cabo en el territorio mexicano. Seguidamente se hace una revisión de los métodos más comunes a implementar para la evaluación de la accesibilidad Web y, por último, pero no menos importante, se mencionan las herramientas de apoyo para dichas evaluaciones.

### **2.1. Definición e importancia**

En el ámbito de las TIC la accesibilidad Web se define como “el arte de garantizar que cualquier recurso, a través de cualquier medio, esté disponible para todas las personas, tengan o no algún tipo de discapacidad” (Berners-Lee & Fischetti (1999), citado en Guenaga & Eguíluz 2007, p.162).

Al decir de Shawn, “la accesibilidad consiste en diseñar productos para que las personas con discapacidad puedan utilizarlos y hace que las interfaces de usuario sean perceptibles, operables y comprensibles para personas con distintos tipos de capacidades, en circunstancias, entornos y condiciones diferentes. De esta forma, la accesibilidad también beneficia a personas sin discapacidad y a las organizaciones que desarrollan productos accesibles.”<sup>30</sup>

Otra perspectiva no muy alejada de los criterios de Shawn, es la de Martínez Usero, quien considera que: “La accesibilidad Web significa que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la Web. Se trata de aspectos relacionados con la codificación y la presentación de información en el diseño de un espacio Web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la Web, así como crear y aportar contenido.”<sup>31</sup>

La accesibilidad también es un criterio a tener en cuenta para evaluar, especialmente si se trata de programas, servicios, productos e información, como puede ser la evaluación

---

<sup>30</sup> Shawn, Henry. Simplemente pregunta: Integración de la accesibilidad en el diseño. 2008. Disponible en: <http://uiaccess.com/JustAsk/es/>

<sup>31</sup> Martínez Usero, José Ángel. 2007. Análisis de la accesibilidad de los contenidos en la plataforma de e-learning de la UCM: Propuestas de mejora. III Jornada Campus Virtual UCM. pp.72 - 79.

de la enseñanza basada en la Web. Mucho más importantes si el público objetivo de los programas, servicios, productos e información son personas con discapacidad o como es el caso de la enseñanza en línea, por lo que se estaría en presencia de desafíos especiales de acceso.<sup>32</sup>

La accesibilidad Web se fundamenta en la integración y el beneficio de las personas con alguna discapacidad o no, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios; no obstante, tiene estrecha relación con la mejora de la calidad y la usabilidad de la Web. Puesto que, tanto la usabilidad como la accesibilidad son componentes claves de la Arquitectura de Información (AI), en el entendido que la (AI), se encarga de la organización de los elementos que integran los contenidos y servicios en un sitio Web, lo cual tributa a su usabilidad y accesibilidad, (Ruiz Álvarez 2014. p. 21).

El tema de la accesibilidad Web, se puede decir que representa una inquietud a gran escala, aunque no siempre se logre su correcta aplicación y el reconocimiento deseado. Sí se observan las definiciones aportadas por los autores antes mencionados, podemos notar que la accesibilidad engloba varios factores, tanto de conocimientos de los softwares indicados para lograr crear espacios digitales incluyentes, como también conocimientos sobre buenas prácticas de arquitectura de información, ya que ambos factores constituyen pilares importantes para la accesibilidad. Con ello vale resaltar que: *desarrollar plataformas accesibles implica que personas con algún tipo de discapacidad, incapacidades transitorias, adultos mayores, así como cualquier usuario típico “sin problema alguno”, puedan hacer uso de la Web. Al hablar de accesibilidad Web, se hace referencia a un diseño Web que va permitir que los usuarios puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web y a su vez aportar contenidos.*

Respecto a la **importancia de la accesibilidad**, cabe destacar que contar con plataformas accesibles, permite la reducción y **eliminación de barreras** que impiden el acceder a la información y servicios electrónicos, por lo que favorecerá la **igualdad de oportunidades para todas las personas**. Además de cumplir con el compromiso social hacia las personas con discapacidad, al construir espacios digitales incluyentes.

---

<sup>32</sup> Encyclopedia of evaluation / Thousand Oaks, California: Sage, c2005. pp. 1.

El desarrollo de las TIC y la Web, ha marcado de manera significativa un antes y un después en la vida de las personas. Los avances tecnológicos han dado lugar a que surjan otras preocupaciones, como son la brecha digital y también el derecho de las personas con algún tipo de limitación, - intelectual o físico/motora- al uso y acceso a la información en formato electrónico.

Partiendo de esta preocupante, se puede señalar que la importancia de contar con espacios digitales accesibles está dada por la omnipresencia de las tecnologías, ya que:

La productividad en el ámbito laboral está directamente ligada a la utilización de herramientas como el correo electrónico, plataformas de intranet, así como la utilización de diferentes paquetes y software. La capacitación y la educación a nivel superior es inconcebible sin la utilización de una computadora y, a nivel escolar, la tendencia mundial es la utilización de medios electrónicos, (Duhem, 2016).

De manera que, se hace importante entender el compromiso y la responsabilidad que todo autor de contenidos digitales debe tener con el fin de lograr y conservar una Web accesible para todos. Entre de las diferencias de contar con espacios accesibles o no, se pueden destacar características como, tener un sitio Web que sea robusto y que permita mayor interoperabilidad con otras plataformas, navegadores, e integración con dispositivos y tecnologías de asistencia. Está en manos de: desarrolladores, diseñadores gráficos, arquitectos de información, así como de cualquier autor de contenido, que todos los usuarios de la Web pueden acceder e interactuar exitosamente con un sitio electrónico.

Contar con espacios digitales accesibles, permite la optimización de resultados de búsquedas en los diferentes buscadores o motores de búsqueda, además de tener mayor alcance de audiencia y menores costos de mantenimiento (Bigby, 2018) Del mismo modo, tal y como manifiesta Garenne Bigby, “los sitios Web que son accesibles funcionarán mejor para los usuarios que son mayores y tienen necesidades de accesibilidad relacionadas con la edad”. Ha de tenerse en cuenta el envejecimiento de la población, ya que como bien este autor señala, el porcentaje de usuarios adultos mayores de Internet va en aumento de modo significativo.

El World Wide Web Consortium (reconocido por sus siglas en inglés como, W3C)<sup>33</sup>, resalta el valor social de la Web, en el entendido de que constituye una vía para la comunicación, el entretenimiento y el comercio, además de propiciar los medios para compartir el conocimiento de manera más rápida y a mayor número de personas. La accesibilidad está estrechamente relacionada con la usabilidad general: ambos tienen como objetivo definir y ofrecer una experiencia de usuario más intuitiva (W3C).<sup>34</sup>

Con relación a la importancia y beneficios de la accesibilidad Web, el que se construyan sitios accesibles no solo favorece a las personas con discapacidad sino también a usuarios sin discapacidad, por ejemplo, a:

- Personas que utilizan teléfonos móviles, relojes inteligentes, televisores inteligentes y otros dispositivos con pantallas pequeñas, diferentes modos de entrada, etc.
- Personas con "discapacidades temporales", como un brazo roto o anteojos perdidos,
- Personas con "limitaciones situacionales", como a la luz del sol o en un entorno donde no pueden escuchar el audio,
- Personas que utilizan una conexión a Internet lenta o que tienen un ancho de banda limitado o costoso (W3C)<sup>35</sup>.

Por consiguiente, la inclusión digital además de ser un derecho humano básico al decir de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CRPD), es una cultura que se debe expandir. Puesto que los beneficios de su aplicación lo reciben todos los usuarios de recursos y dispositivos electrónicos, desde el que tiene poca experiencia con las tecnologías de la información, la persona con discapacidad, los adultos mayores, hasta el usuario que no tiene discapacidad alguna.

---

<sup>33</sup> Nota: El World Wide Web Consortium (W3C) es una comunidad internacional donde las organizaciones miembros, un personal de tiempo completo y el público trabajan juntos para desarrollar estándares Web. La actividad principal de W3C es desarrollar protocolos y directrices que aseguren el crecimiento a largo plazo para la Web. Los estándares de W3C definen partes clave de lo que hace que funcione la World Wide Web. Fuente: <https://www.w3.org/Consortium/>. Consultado el 22 de enero 2019

<sup>34</sup> Fuente: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/#important>. Consultado el 22 de enero 2019

<sup>35</sup> Fuente: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/#important>. Consultado el 22 de enero 2019

En otras palabras, la práctica de la accesibilidad Web permite ofrecer acceso a la información contenida en los sitios Web de manera equitativa e igualitaria, reduciendo las barreras a la información y al conocimiento. También interviene en optimizar la identificación de los contenidos digitales por parte de los motores de búsquedas en el momento de localizar información en la Web, permitiendo mejores escaladas en cuanto al posicionamiento Web. Por otro lado, permite acceder a la información más rápido, sin importar el tipo de dispositivo que se emplee.

## 2.2. Beneficios

Los contenidos digitales que sean dinámicos devuelven como resultado aplicaciones Web más interactivas, pero menos accesibles. Un diseño accesible no beneficia únicamente a las personas con discapacidad, sino que incrementa el nivel global de usabilidad, al decir de Jakob Nielsen (1993) “la usabilidad es la cualidad de un sistema por la que resulta fácil de aprender, fácil de utilizar, fácil de recordar, tolerante a errores y subjetivamente placentero”, citado en (Guenaga et al., 2007, p. p.166).

Mientras que la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), señala que una Web accesible proporciona las siguientes ventajas a su organización, tal como se muestra en la siguiente figura.

<b>VENTAJAS DE LA ACCESIBILIDAD WEB</b>	
<b>Incrementa la cuota de mercado y audiencia de la Web</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la usabilidad de la Web para todo tipo de usuarios.</li> <li>• Permite mejorar el acceso a los contenidos Web a las personas mayores.</li> <li>• Mejora los resultados en los buscadores.</li> <li>• Permite la reutilización de contenidos por múltiples formatos o dispositivos.</li> <li>• Incrementa el soporte para el mercado internacional (subtítulos, idiomas alternativos, contenidos universales...).</li> <li>• Ayuda a reducir la llamada brecha digital.</li> </ul>
<b>Mejora la eficiencia y el tiempo de respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce los costos de desarrollo y mantenimiento del sitio.</li> <li>• Mejora del motor de búsqueda del sitio.</li> <li>• Reutilización de contenidos.</li> <li>• Gestiona la carga del servidor (hojas de estilo, vínculos mejor definidos, alternativas textuales...).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestiona el ancho de banda del servidor.</li> </ul>
<b>Demuestra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refuerza positivamente la imagen empresarial.</li> </ul>
<b>responsabilidad social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite diferenciarse de la competencia...etc.</li> </ul>
<b>Evidencia el</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple la legislación de accesibilidad digital.</li> </ul>
<b>cumplimiento de la ley</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisface los objetivos de las nuevas iniciativas Europeas. (para el caso de Europa)</li> </ul>

**Figura 6:** Ventajas de la accesibilidad Web (AENOR, 2010).

**Fuente:** Tomado de AENOR, 2010.

Otros criterios e igual de importantes son los de (Luján Mora, 2018), cuando manifiesta que otros beneficios pueden ser el:

- Aumento del número de potenciales visitantes de la página Web.
- Menor tiempo de carga de las páginas Web y la carga del servidor Web.

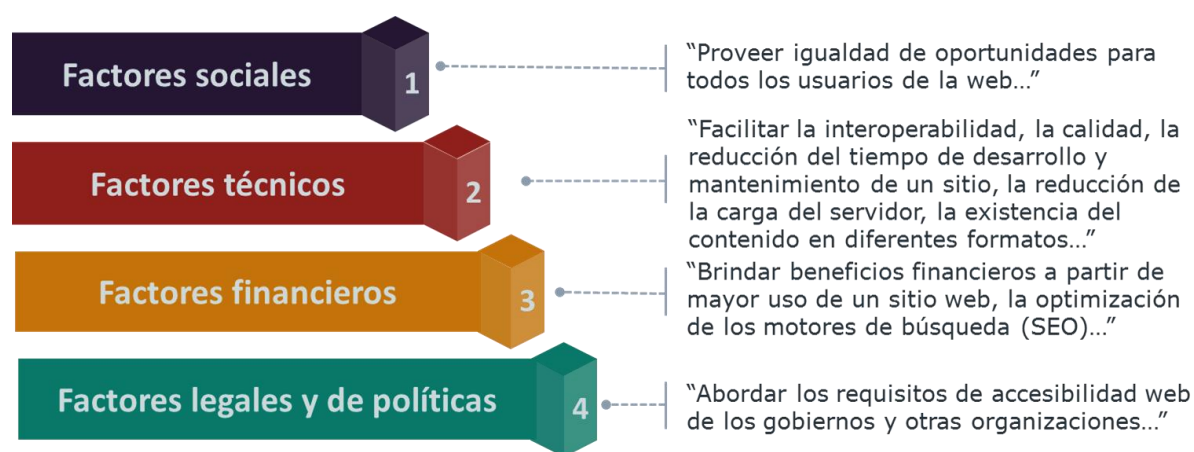
Lo anterior como resultado de la aplicación de “...técnicas para mejorar la accesibilidad...” las cuales amplían la probabilidad de que las páginas Web sean encontradas con mayor facilidad, ya que al tener sitios con contenidos accesibles se muestran más contenido a los motores de búsqueda, lo que dará como resultado que más usuarios podrán acceder e interactuar con mayor facilidad en dicha plataforma, (Luján Mora et al., 2017).

Aspectos como los mencionados anteriormente también son abordados por el grupo de trabajo de educación y divulgación (EOWG, por sus siglas en inglés), de la Web Accessibility Initiative del W3C. Dicho grupo explica en una de sus publicaciones como, aunque la accesibilidad Web se centra en las personas con discapacidad, también beneficia a otros colectivos, como son: las personas mayores, los usuarios de dispositivos móviles y a las empresas.<sup>36</sup> De igual manera, manifiestan que emprender la accesibilidad de manera adecuada puede impulsar a la innovación, mejorar el posicionamiento (la marca), extender el alcance del mercado y minimizar el riesgo legal. En cuanto al punto del riesgo legal, es importante mencionar que solo sería aplicable en los países donde sea obligatorio el cumplimiento de la accesibilidad Web por ley.

<sup>36</sup> <https://www.w3.org/WAI/business-case/>

Como puede observarse el autor Jakob Nielsen coincide con lo planteado por la AENOR en cuanto a las mejoras de la *usabilidad* de los sitios al tener implementada correctamente la accesibilidad Web. De igual manera, coinciden la AENOR y Lujan Mora al referirse a la *eficiencia y el tiempo de respuesta de las páginas y sitios en general al disminuir los tiempos de respuesta, lo que mejora la experiencia y productividad del usuario en las interfaces Web*. Otro aspecto mencionado por los autores antes mencionados y que lo ratifica el grupo de trabajo de educación y divulgación de la WAI, es el cumplimiento cívico respecto a la inclusión digital. También y muy importante es mencionar el aspecto de la innovación, punto que es mencionado por EOWG. En aras de proporcionar alternativas para la inclusión de personas con discapacidad fue que surgieron “*invenciones como la máquina de escribir, el teléfono, las tarjetas perforadas, el texto a voz, el correo electrónico y los controles por voz.*”<sup>37</sup>

A continuación, se muestra una figura donde se resaltan algunos beneficios sociales, técnicos, financieros, así como legales y políticos de la accesibilidad Web. Esta idea está en consonancia con los beneficios la accesibilidad Web que el Grupo de trabajo de educación y divulgación de la WAI desarrolló en su artículo *Developing a Web Accessibility Business Case for Your Organization*, como se citó en (Luján Mora et al., 2017).



**Figura 7:** Beneficios de la accesibilidad Web divididos en cuatro grupos

**Fuente:** Elaboración propia basado en Luján Mora et al., 2017.

<sup>37</sup> (Germa, H. (2017). People with Disabilities Drive Innovation citado en Sharron et al., 2018)



Considerando la importancia y los beneficios que tiene la implementación de la accesibilidad Web se puede decir que, toda página Web que cuente con un diseño inclusivo permitirá el acceso a la información de manera equitativa, permitirá además estrechar la brecha entre los que pueden hacer uso de la información y los que no; ofrecerá a los adultos mayores y sobre todo a las personas con discapacidad la oportunidad de interactuar con la Web. Le facilitará la vida a todos los aquellos que hacemos uso de tecnologías y la información digital. No obstante, queda bastante trabajo por hacer en aras de mitigar los problemas e ineficiencias que sobre accesibilidad Web aún persisten.

### **2.3. Problemas**

Emprender la accesibilidad Web no está exenta de dificultades, ya que es el resultado de un engranaje entre técnicas y detalles a tener en cuenta. Por ello desde épocas tempranas al surgimiento del World Wide Web, no pocos estudios se han realizado a cerca de los problemas de la accesibilidad Web. Muestra de ello es la publicación "*A Comparison of Common Web Accessibility Problems*" realizada por Sergio Luján-Mora. Dicho autor atendiendo a investigaciones realizadas anteriormente por universidades y diferentes expertos en desarrollo Web, se da la tarea de analizar y resumir los problemas comunes sobre accesibilidad Web. Para ello realiza una comparación entre diferentes estudios e informes sobre problemas de accesibilidad Web que previamente fueron identificados en las siguientes investigaciones:

- "Estándares Web más comunes y errores de accesibilidad", de la Universidad Estatal de Pennsylvania.
- Siete errores de accesibilidad, de Chris Heilmann.
- Siete errores de accesibilidad que no quieres cometer, de Roger Johansson.
- Revisión del punto de control de accesibilidad de la sección 508, de la Universidad de Cornell.
- Diez errores comunes al implementar la accesibilidad, de Trenton Moss.
- Los cinco errores de accesibilidad más comunes, de la Society of IT Management.
- Diez problemas comunes de accesibilidad, de Roger Hudson.

- Errores comunes de accesibilidad, de Ted Drake.
- Accesibilidad Web: 10 errores comunes de desarrolladores, de Joseph Dolson.
- Resultados de la encuesta de usuarios del lector de pantalla # de WebAIM.
- Los 10 mejores consejos de accesibilidad, de la Universidad de Melbourne.
- Barreras comunes de accesibilidad Web, de la Universidad de Cornell.
- Evite estos errores comunes de accesibilidad, de Helene Nørgaard Bech. (Luján-Mora, 2013)

La investigación resultante de dicha comparación de las investigaciones mencionadas con anterioridad, permite la identificación más concisa de las dificultades que impiden que los sitios Web, puedan alcanzar los niveles óptimos de accesibilidad Web. El cotejo realizado por Luján-Mora en cuanto los problemas más frecuentes se muestran en la siguiente figura:

<b>PROBLEMAS COMUNES QUE FAVORECEN LA FALTA DE ACCESIBILIDAD WEB</b>	
<b>ESTRUCTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carencia de encabezados para estructurar el contenido de la página Web.</li> <li>▪ Falta de soporte para el teclado (no se puede navegar a través del teclado).</li> <li>▪ Falta de enlaces "saltar al contenido principal" o "saltar a la navegación."</li> <li>▪ Ausencia de imágenes que complementen la información textual.</li> <li>▪ Uso de JavaScript<sup>38</sup> de forma no accesible.</li> </ul>
<b>CONTENIDO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenido multimedia sin alternativa accesible (ausencia de subtítulos).</li> <li>▪ Ausencia o mal uso de textos alternativo.</li> <li>▪ Problemas de etiquetado para la correcta interpretación de formularios.</li> <li>▪ Tablas complejas o tablas sin marcado adecuado.</li> </ul>
<b>VISUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de contrastes de color.</li> <li>▪ Uso del color para transmitir información.</li> </ul>

**Figura 8:** Problemas de accesibilidad Web

**Fuente:** Elaboración propia, basado en la investigación de Luján-Mora, 2013.

Al reflexionar en este sentido, con base en a los resultados obtenidos por Luján-Mora y a la investigación que actualmente se hace, se puede decir que los problemas detectados

<sup>38</sup> Lenguaje de programación utilizado en la creación de páginas web. Consultado en: <https://pc.net/glossary/definition/javascript>

en torno al tema que nos ocupa parten del desconocimiento y en algunos casos mala aplicación de estándares sobre accesibilidad Web. En el cuadro anterior, se pueden observar los errores más significativos que favorecen la falta de accesibilidad, mismos que responden a elementos estructurales, de contenido y de diseño visual que no son tenidos en cuenta desde el inicio del desarrollo de los proyectos Web.

Las observaciones de Giorgio Brajnik, sobre los problemas y/o errores que se encuentran en la aplicabilidad de la accesibilidad están en la proyección de usuarios potenciales para los espacios digitales. Este autor enfatiza que no se debe discriminar en términos de lo que pueden lograr o no los usuarios; la accesibilidad debe centrarse en sitios Web capaces de proporcionar niveles iguales de efectividad, seguridad y protección en contextos específicos. Para ello se deben tener en cuenta que, cualquier usuario puede hacer uso del sitio Web que estamos creando, sin importar si posee algún tipo de discapacidad o no, el nivel de experiencia en Internet que tengan, o si se apoyan en tecnologías de asistencia, (Brajnik, 2008).

Atendiendo a los argumentos mostrados en este apartado, se puede decir que los problemas de accesibilidad Web tienen su origen principalmente en dos cuestiones. Primeramente, el desconocimiento por parte de desarrolladores, diseñadores y gestores de contenidos acerca del significado e importancia de la accesibilidad Web, un claro ejemplo de esto es el manejo inadecuado de imágenes, el uso excesivo del color, la falta de contraste, la estructura de la información; ello muy a pesar de los esfuerzos que a nivel internacional y local se hacen en la actualidad. Por otra parte, se encuentran los que ya conocen algo de las pautas y técnicas para desarrollar sitios Web accesibles, pero aún de manera insuficiente.

Por tanto, se considera importante abordar el marco legal que sobre accesibilidad Web diferentes instancias han emitido.

#### **2.4. Marco Legal**

El presente punto hace referencia a normas y estándares creados para regular el cumplimiento de la accesibilidad al contenido Web y permitir la inclusión de las personas

con discapacidad. Desde el año 1998<sup>39</sup> que se emitió la primera ley sobre el tema hasta fechas recientes a esta investigación, han sido desarrolladas(os) por diferentes organizaciones internacionales con reconocimiento a nivel global diversas recomendaciones, reglamentos, leyes y directivas. Algunas enfocadas a la normalización, otras por el afán de promover la no discriminación. No obstante, varios organismos gubernamentales también han creado sus propias normativas a tenor de estándares internacionales.

Reflejo de la labor de normalización en cuanto a crear estándares se encuentran, por ejemplo: la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés)<sup>40</sup>, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)<sup>41</sup> además y significativa por su objeto social, el World Wide Web Consortium (W3C)<sup>42</sup> con recomendaciones sobre la creación de sitios Web accesibles a través de la Web Accessibility Initiative. Como bien ya se había mencionado algunos países han desarrollado normativas que constituyen referentes al tema de leyes y legislación sobre accesibilidad, ejemplo de ello, los Estados Unidos de América, Alemania, España, Argentina, por citar algunos ejemplos.

El presente apartado ilustra los resultados de la revisión de normativas internacionales, las emitidas por algunos países y las pronunciadas por parte del Gobierno mexicano<sup>43</sup> acerca del cumplimiento de la accesibilidad Web.

Es importante recalcar que son varias las organizaciones involucradas en esta tarea, y para los efectos de esta investigación, se tomaran en cuenta al momento de aplicar la evaluación las recomendaciones que ofrece el grupo de Iniciativa de accesibilidad Web de la W3C. Para llegar a la decisión antes mencionada se tuvo en cuenta, la trayectoria de este grupo, así como resultados de trabajo; adicionalmente se valoró el enfoque de trabajo de dicho grupo, ya que está orientado a la mejora continua de la accesibilidad Web.

---

<sup>39</sup> Se aprueba en 1998, "La Sección 508", la cual es parte de una ley de los Estados Unidos, que se basa en el Rehabilitation Act de 1973.

<sup>40</sup> International Standards for Business, Government and Society, Sitio oficial: <http://www.iso.org>

<sup>41</sup> Asociación Española de normalización y certificación, Sitio oficial: <http://www.aenor.es>

<sup>42</sup> Web Accessibility Initiative (WAI) <http://www.w3.org/WAI/>

<sup>43</sup> México es objeto de investigación.

### 2.4.1. Legislación internacional

Sobre este particular se muestra a continuación en la figura 9, un cuadro resumen de normativas internacionales diferentes organizaciones como la: **Unión Europea, ONU, OMPI, ISO y W3C**. El mismo se ha conformado como resultado de la identificación de recomendaciones, reglamentos, leyes y directivas sobre accesibilidad Web para promover la inclusión digital, mayormente de personas con discapacidad y adultos mayores.

Órgano Regulador	Nombre de ley	Fecha
Unión Europea	<b>Directiva (UE) 2016/2102</b> “sobre la accesibilidad de los sitios Web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público” <sup>44</sup>	2016
	<b>EN 301 549 V2.1.2</b> “Requisitos de accesibilidad adecuados para la contratación pública de productos y servicios TIC en Europa” <sup>45</sup> (última actualización)	2018
Naciones Unidas <sup>46</sup>	<b>Resolución 46/96</b> “Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad” <sup>47</sup>	1993
	<b>Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.</b> <sup>48</sup>	2006
Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)	<b>Tratado de Marrakech</b> , para facilitar el acceso a las obras publicadas para personas ciegas, con	2013

<sup>44</sup> Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios Web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público OJ L 327, 2.12.2016, p. 1–15. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ:L:2016:327:TOC&uri=uriserv:OJ.L\\_.2016.327.01.0001.01.SPA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ:L:2016:327:TOC&uri=uriserv:OJ.L_.2016.327.01.0001.01.SPA)

<sup>45</sup> Disponible en:

[https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/301500\\_301599/301549/02.01.02\\_60/en\\_301549v020102p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/02.01.02_60/en_301549v020102p.pdf)

<sup>46</sup> Las Naciones Unidas es una Organización Internacional que representa en la actualidad a 193 Estados miembros. Esta organización próxima a cumplir 74 años de creada, inicia sus actividades el 24 de octubre de 1945 en San Francisco, Estados Unidos de América con la participación de 51 Estados tras su ratificación de la Carta de las Naciones Unidas. Véase: <https://www.un.org/es/sections/history/history-united-nations/index.html>

<sup>47</sup> Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. Disponible en: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/dissres4.htm#Art%C3%ADculo%205>, Consultado el 03 de junio de 2019.

<sup>48</sup> Naciones Unidas (2006). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, Nueva York. Consultado en: <https://undocs.org/es/A/RES/61/106>. Consultado el 03 de junio de 2019.

	discapacidades visuales o que tienen una discapacidad de impresión. <sup>49</sup>	
<b>Organización Internacional de Normalización<sup>50</sup></b> (ISO, por sus siglas en inglés)	<b>ISO 9241-171:2008</b> Ergonomics of human-system interaction -- Part 171: Guidance on software accessibility.	2008
	<b>ISO 9241-210:</b> Ergonomics of human-system interaction --Part 210: Human- centred design for interactive systems.	2010
	<b>ISO 14289-1:</b> Document management – Electronic document file format enhancement for accessibility – Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1)	2014
	<b>ISO/IEC 40500:2012</b> Information technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0)	2012
	<b>ISO 9241-391:2016</b> Ergonomics of human-system interaction -- Part 391: Requirements, analysis and compliance test methods for the reduction of photosensitive seizures.	2016
<b>Web Accessibility Initiative<sup>51</sup></b> WAI /W3C	Pautas de Accesibilidad del Contenido Web <b>(WCAG, por sus siglas en inglés)</b>	
	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 1.0)	1999
	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0)	2008
	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1)	2018
	Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor <b>(ATAG, por sus siglas en inglés)</b>	
	Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG 1.0)	2000
	Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG 2.0)	2015
	Pautas de Accesibilidad del Agente de Usuario <b>(UAAG, por sus siglas en inglés)</b>	

<sup>49</sup>Tratado de Marrakech, OMPI. Disponible en: [https://www.wipo.int/marrakesh\\_treaty/es/](https://www.wipo.int/marrakesh_treaty/es/), Consultado el 03 de junio de 2019.

<sup>50</sup>Resultados de la búsqueda “web accessibility” en <https://www.iso.org/> (International Organization for Standardization). Disponible en: [https://www.iso.org/search.html?q=web%20accessibility&hPP=10&idx=all\\_en&p=0&hFR%5Bcategory%5D%5B0%5D=standard](https://www.iso.org/search.html?q=web%20accessibility&hPP=10&idx=all_en&p=0&hFR%5Bcategory%5D%5B0%5D=standard)

<sup>51</sup> W3C Accessibility Standards Overview. *Web Accessibility Initiative (WAI), W3C.* (2019). Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>

User Agent Accessibility Guidelines (UAAG 1.0)	2002
User Agent Accessibility Guidelines (UAAG 2.0)	2015

**Figura 9:** Inclusión digital a través de Organizaciones Internacionales

**Fuente:** Web Accessibility Laws & Policies<sup>52</sup>

La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la actualidad han propiciado que diferentes organizaciones a nivel internacional -tal y como se puede apreciar en el cuadro mostrado anteriormente- se hayan dado a la tarea de crear instrumentos legales sobre accesibilidad Web e inclusión. Importante mencionar que algunos son de obligatorio cumplimiento, mientras que otros fungen como recomendaciones. Ejemplo de lo anteriormente mencionado son las recomendaciones del grupo *Iniciativa de accesibilidad Web de la W3C* que, a pesar de no ser de obligatorio cumplimiento, son muy tomadas en cuenta, y algunas de estas recomendaciones han llegado a convertirse en normas de calidad.

A continuación, se explican las iniciativas adoptadas por cada una de las organizaciones internacionales listadas en la figura 9:

#### **2.4.1.1 Unión Europea**

Como se puede apreciar, la Unión Europea (UE) es de las comunidades activas en cuanto a la no-exclusión social y no-discriminación de las personas. Ejemplo de ello son las medidas que han aprobado sobre la accesibilidad de los sitios Web, servicios y productos TIC, incluyendo las aplicaciones para dispositivos móviles que los organismos del sector público deben cumplir. Algunas de sus medidas son de carácter obligatorio y otras de tipo condicional. Por un lado, buscan la homogenización mínima de los requisitos sobre que los sitios Web y las aplicaciones para dispositivos móviles, de los organismos del sector público de los países miembros de la UE deben cumplir. Cabe destacar que, en estas directivas también se establecen los alcances y limitaciones sobre el cumplimiento de las mismas. Por otro parte, la UE, regula los requisitos funcionales de accesibilidad de todos los productos y servicios TIC (sitios Web, documentos electrónicos, apps nativas, hardware, etc.) mediante la norma EN 301 549 V2.1.2, la cual, a su vez, se apoya en las recomendaciones de las Pautas de accesibilidad del contenido

<sup>52</sup> Véase: <https://www.w3.org/WAI/policies/>

Web, específicamente en la WCAG 2.1 (recomendaciones que más adelante se abordaran).

#### **2.4.1.2 Programa de las Naciones Unidas**

Por otra parte, el Programa de las Naciones Unidas sobre Discapacidad, tiene a su haber “*Promover el marco normativo internacional sobre discapacidad e implementar normas y estándares internacionales relacionados con la discapacidad a nivel nacional, regional e internacional*”<sup>53</sup>. Donde la accesibilidad -tanto a espacios físicos como a digitales- constituye uno de los principios en los que se basa la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Pues, por medio de sus estándares se ocupan de que las personas con discapacidad sean tenidas en cuenta por el resto de la población mundial, en aras de lograr la mayor independencia de este sector de la población.

#### **2.4.1.3 Organización Mundial de la Propiedad Intelectual**

Como bien se pudo observar en la figura 9, otra organización de alta relevancia internacional que también ha tomado partido respecto a la inclusión de las personas con discapacidad, ha sido la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). La misma, también ha colaborado para minimizar la ausencia de información en formatos accesibles. Por medio del Tratado de Marrakech, donde se,

“...exige a las Partes Contratantes que introduzcan en sus normas sobre derecho de autor un conjunto estándar de limitaciones y excepciones para permitir la reproducción, la distribución y la puesta a disposición de obras publicadas, en formatos accesibles para las personas ciegas, con discapacidad visual u otras dificultades para acceder al texto impreso, y permitir el intercambio transfronterizo de esas obras por las organizaciones que están al servicio de los beneficiarios.”<sup>54</sup>

Este tratado es de vital importancia, pues favorece el acceso por parte de las personas con discapacidad visual, entre otras, a las obras publicadas en formato impreso, así como a los audiolibros. De manera que, a partir de la colaboración de entidades

---

<sup>53</sup> Véase “Programa de las Naciones Unidas sobre la Discapacidad del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA)” Disponible en: Secretaría de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad <https://www.un.org/development/desa/disabilities-es/what-we-do.html>

<sup>54</sup> Reseña del Tratado de Marrakech. Disponible en: [https://www.wipo.int/treaties/es/ip/marrakesh/summary\\_marrakesh.html](https://www.wipo.int/treaties/es/ip/marrakesh/summary_marrakesh.html) Consultado el 5 de junio del 2019.



gubernamentales se pueden gestionar la reproducción en formatos accesibles y así hacer uso de estas obras.

#### **2.4.1.4 Organización Internacional de Normalización**

La Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés), como las anteriores organizaciones que se han mencionado, también ha tratado el tema de accesibilidad Web desde diferentes ángulos. Teniendo en cuenta que el propósito de dicha organización es, “...*homogeneizar las características y los parámetros de calidad, así como la seguridad de los productos y servicios [...] para las empresas y organizaciones, con el objeto de reducir costes y aumentar la efectividad de dichos productos y servicios...*”<sup>55</sup> Por tanto, el tema de la discapacidad y la accesibilidad a espacios físicos como digitales, no puede quedarse fuera.

Por medio de los diferentes comités técnicos que conforman la ISO, son desarrolladas y aprobadas las “*más de 22 000 normas sobre 17 áreas temáticas diferentes que hasta el 2018 la ISO ha publicado*”<sup>56</sup>. Ejemplo de ello es la normatividad sobre las regulaciones asociadas a problemas de diseño de software que sean accesible para personas con diferentes discapacidades -permanentes o transitorias-, emitida por el comité de “*Ergonomía de la interacción humano-sistema*” aportando los requisitos y recomendaciones para los principios y actividades de diseño centrado en el ser humano a lo largo del ciclo de vida de los sistemas interactivos basados en computadora (ISO / TS 16071: 2002, actualizada por ISO 9241-171: 2008; ISO 9241-210: 2010).

Como parte de las actualizaciones de las normas emitidas por este comité, en el año 2016 se emite la parte 391 de la norma ISO 9241. En dicha parte, se establecen los métodos de prueba de requisitos, análisis y cumplimiento para la reducción de las crisis fotosensibles mientras se visualiza imágenes en pantallas electrónicas. Cabe destacar que esta parte en particular, beneficia a personas con alguna discapacidad neurológica. Resultando beneficioso para las personas con discapacidad cognitiva.

---

<sup>55</sup> Véase: <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/>

<sup>56</sup> ISO, 2018. Reporte Anual. Disponible en:

[https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/about%20ISO/annual\\_reports/en/annual\\_report\\_2018\\_en.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/about%20ISO/annual_reports/en/annual_report_2018_en.pdf). Consultado el, 26 de junio de 2019.

Otro estándar significativo, en correspondencia al tema de la accesibilidad Web, es el ISO 14289-1:2014, donde se señala el uso de la norma ISO 32000-1: 2008 para producir documentos electrónicos accesibles. Cabe señalar que, no solo es importante que los sitios Web sean accesibles, en el sentido de la información que muestran en línea, sino que, también es necesario que los documentos alojados en ellos también lo sean.

Sin lugar a dudas un paso significativo en cuanto a la armonización de legislaciones sobre requerimientos de accesibilidad Web, fue la normalización de las Pautas de accesibilidad del contenido Web (WCAG 2.0) de la W3C, quedando reconocida como la norma ISO / IEC 40500: 2012. La misma fue aprobada por el Comité Técnico Conjunto (JTC1, por sus siglas en inglés) de tecnología de la información de la ISO, en conjunto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas en inglés); en dicha norma se abordan las recomendaciones para hacer que el contenido Web sea más accesible específicamente teniendo en cuenta a los usuarios con discapacidad que hacen uso de la Web.

#### **2.4.1.5 Iniciativa de Accesibilidad Web**

El grupo de trabajo de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) de la W3C ha desarrollado diferentes acciones para eliminar en la medida de lo posible las barreras que puedan tener las personas con discapacidad para acceder y consultar la información digital, a fin de lograr una Web más equitativa. Desde su creación en 1997 a la fecha, este grupo de trabajo se encarga de crear estándares y materiales de apoyo para fomentar la comprensión e implementación adecuada de la accesibilidad Web. Ejemplo de ello son las recomendaciones para la creación de contenidos Web accesibles (Web Content Accessibility Guidelines, **WCAG**, por sus siglas en inglés) para las herramientas de autor (Authoring Tool Accessibility Guidelines, **ATAG**, por sus siglas en inglés) y las recomendaciones para los agentes de usuarios, (User Agent Accessibility Guidelines, **UAAG**, por sus siglas en inglés), todas como parte del resultado de trabajo del grupo.

Seguidamente se detallarán las recomendaciones antes mencionadas:

- **Pautas de accesibilidad del contenido Web** (en lo adelante, **WCAG**) enfocadas al contenido de un sitio Web, específicamente a la información que contiene, ya sea:

textos, imágenes, formularios y multimedia, así como a cualquier código de marcado que defina su estructura y la presentación.

Las WCAG, están construidas sobre la experiencia y las aportaciones de expertos en el tema y con apoyo del público relacionado con la accesibilidad. Las mismas no sólo benefician a las personas con discapacidad, también ayudan a personas que sufren de discapacidades temporales y de manera global los usuarios perciben una mejora general de la usabilidad de los servicios y páginas Web (Guenaga & Eguíluz 2007, p.162) La función principal de las pautas es la de guiar el diseño de páginas Web hacia un diseño accesible, disminuyendo de esta forma las barreras a la información.

En el año 1999, se difunde la primera versión de dichas recomendaciones quedando reconocidas como, WCAG 1.0. Su objetivo principal fue promover la accesibilidad de la Web, y paralelamente servir de referencia como principios de accesibilidad e ideas de diseño. La WCAG 1.0 establece 14 pautas que constituyen los principios generales del diseño accesible; a su vez cada pauta tiene asociada puntos de verificación, sumando un total de 65 puntos donde se detalla cómo se aplica la pauta. Mientras que, cada punto de verificación se asocia a una prioridad. Cabe destacar que las prioridades se dividen en tres niveles de adecuación para facilitar la referencia al nivel de accesibilidad que se está cumpliendo<sup>57</sup>.

A continuación, se muestra una figura donde se describe la relación prioridad y conformidad de los puntos de verificación.



<sup>57</sup> Web Content Accessibility Guidelines 1.0, W3C World Wide Web Consortium Recommendation 5 may 1999, Recuperado el 11 de Julio de 2019, de <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/#ref-UWSAG>

**Figura 10:** Niveles de conformidad según la prioridad cumplida

**Fuente:** Web Content Accessibility Guidelines 1.0, WCAG 1.0.

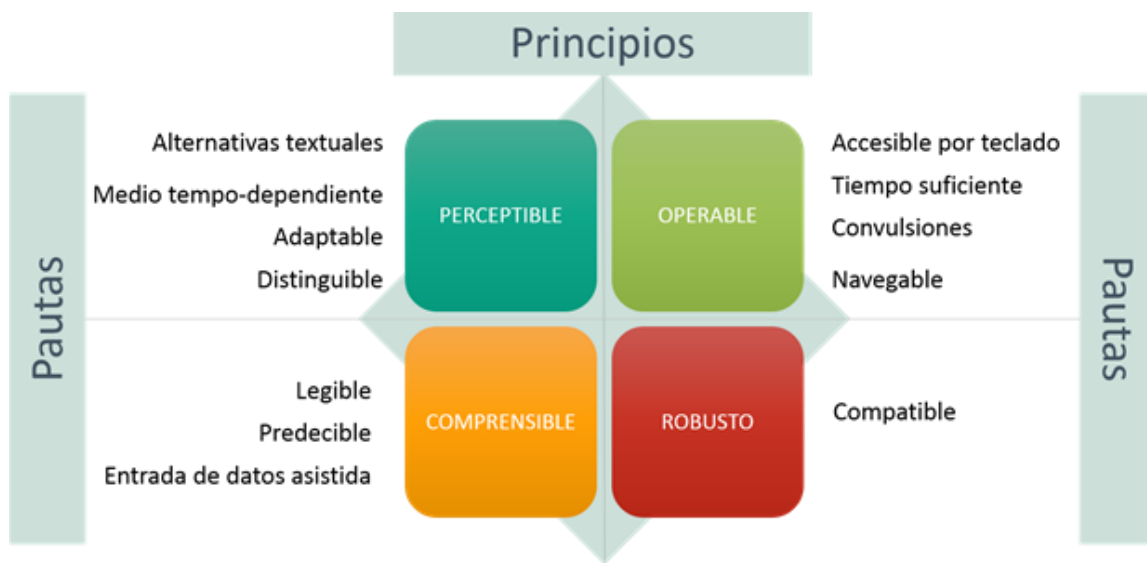
En el año 2008 se publica una nueva versión de la WCAG 1.0, reconocida como WCAG 2.0. La nueva recomendación reemplaza la versión anterior y cobra mayor relevancia cuando en el 2012 la Organización Internacional de Normalización, la reconoce como el estándar internacional, ISO/IEC 40500:2012 Information technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0).

A diferencia de las WCAG 1.0 - que fue desarrollada exclusivamente para tecnologías HTML y CSS- la nueva versión (WCAG 2.0), pretenden ser de aplicación en cualquier tecnología. Otro aspecto a destacar es que la nueva versión se estructuró y organizó de un modo diferente al esquema presentado en la WCAG 1.0. Pues, su estructura se basa en cuatro principios generales para la accesibilidad del contenido (véase figura 11), los cuales tienen asociadas 12 pautas (véase figura 12) con sus respectivos criterios de éxito que permiten definir la conformidad con la directriz. De manera informativa y con el objetivo de proporcionar los elementos necesarios para la mejor comprensión de las WCAG 2.0, se presentan las técnicas suficientes y recomendadas para el cumplimiento de las pautas y los criterios de éxito. En la figura 13 se presenta la estructura general de la WCAG 2.0.

Cabe señalar que se mantuvieron los mismos criterios definidos para los niveles de conformidad según la prioridad cumplida que en la WCAG 1.0 (mostrados en la figura 10).



**Figura 11:** Cuatro principios generales de la WCAG 2.0  
**Fuente:** Web Content Accessibility Guidelines, WCAG 2.0.



**Figura 12:** Principios y Pautas de la WCAG 2.0  
**Fuente:** Web Content Accessibility Guidelines, WCAG 2.0



**Figura 13:** Estructura básica de la WCAG 2.0.

**Fuente:** Web Content Accessibility Guidelines, WCAG 2.0

Pasaron 10 años para que fuera publicada la siguiente versión de la WCAG. En junio del 2018 se da a conocer oficialmente la versión WCAG 2.1, la cual no reemplaza la versión anterior, solamente la amplía. Entre los nuevos elementos, clasificados, además, como puntos medulares en WCAG 2.1, se encuentran 17 criterios de éxito que no estaban en la 2.0. Dichos criterios, se distribuyen en requisitos de accesibilidad adicionales y enfocados a mejorar la accesibilidad para usuarios con baja visión y las personas con discapacidades cognitivas y de aprendizaje, así como, para usuarios con discapacidades en dispositivos móviles.<sup>58,59</sup> Otro elemento nuevo es la pauta 2.5 Modalidades de entrada, la cual remite a algunos de los nuevos criterios, específicamente en cuanto al principio Operable.

El cumplimiento de las WCAG 2.1 no limita ni le quita valor a las WCAG 2.0, es decir, el recurso electrónico que sea auditado según los criterios de la versión 2.1, también estarían cumpliendo los criterios de éxito de la versión 2.0. Los expertos recomiendan la

<sup>58</sup> Henry, S. L. (2019). W3C Accessibility Standards Overview | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>

<sup>59</sup> Comparison with WCAG 2.0 in Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. W3C Recommendation 5 June 2018. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

aplicación de la WCAG 2.1 a manera de anticipación a futuros cambios en las políticas. Por lo que se espera en menor tiempo una nueva recomendación.

- **Pautas de accesibilidad para herramientas de autor** (en lo adelante, **ATAG**).

A dos meses de haber comenzado el año 2000, el grupo de Iniciativa de Accesibilidad de la Web del W3C publica el documento que recoge las primeras “*Pautas de accesibilidad para herramientas de autoría 1.0 (ATAG 1.0)*”. En el cual, se aportan recomendaciones dirigidas a: desarrolladores de herramientas de creación de software o servicios para producir contenidos Web, incluidos editores de código, herramientas de conversión de documentos, sistemas de gestión de contenido, blogs y otras herramientas. Los objetivos planteados fueron:

“...que las herramientas de creación sean accesibles para los autores independientemente de su discapacidad, que produzca contenido accesible de forma predeterminada y que respalde y aliente al autor a crear contenido accesible.”<sup>60</sup>

Se puede observar a través de los objetivos de esta recomendación, la importancia que se le da a los softwares de creación de contenido respecto a la accesibilidad, ya que desempeñan un rol significativo para garantizar que la Web sea un espacio sin barreras y accesible para todos.

La estructura y organización de las ATAG responde a 7 principios generales que a su vez rigen como pautas, estas últimas tienen asociadas sus puntos de control, y estos además de su definición, tienen incorporado la prioridad que deben cumplir. Relativo a las prioridades se debe destacar que a diferencia de las WCAG 2.0 que tienen solos tres prioridades, las ATAG 1.0 cuentan con una cuarta prioridad, la “prioridad relativa”. La cual hace referencia a los puntos de control que debe generar, crear o verificar contenido Web ya que tienen múltiples prioridades. En el documento de las ATAG 1.0, se hace referencia a las WCAG 2.0, específicamente en cuanto a la relación entre algunas pautas y puntos de control (o criterios de conformidad, tal y como se maneja en las WCAG 2.0) que se relacionan entre ambas. Por ejemplo:

---

<sup>60</sup> Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0. W3C Recommendation 3 February 2000. Recuperado el 28 de junio de 2019 de, <https://www.w3.org/TR/2000/REC-ATAG10-20000203/>

“Proporcionar equivalentes de texto para imágenes y audio es un requisito de prioridad 1 en WCAG 1.0, WCAG 2.0 y WCAG 2.1; puesto que, la ausencia de este criterio de conformidad afecta y limita el acceso a la información por parte de algunos grupos de personas con discapacidad. Consecuentemente, se considera un requisito de prioridad 1 para que la herramienta de creación compruebe o solicite al autor alternativas equivalentes para este tipo de contenido.”<sup>61</sup>

Otro aspecto a mencionar es que, los puntos de control son enlazados a la sección de "Técnicas para la creación de herramientas de creación de guías de accesibilidad 1.0" (ATAG1.0-TECHS) en el que se analizan las implementaciones y los ejemplos del punto de control. Las ATAG 1.0, siguen la misma estructura para los niveles de conformidad que fueron planteados en las WCAG, véase Figura 10.

A continuación, se muestra una figura donde se ilustra de manera sencilla la estructura y organización de la recomendación mencionada, véase Figura 14.



**Figura 14:** Estructura y organización de las ATAG 1.0.

**Fuente:** Authoring Tool Accessibility Guidelines, ATAG 1.0.

La versión más reciente y que mantiene su vigencia a la fecha actual, es la correspondiente al año 2015. En septiembre del mencionado año se publica la versión ATAG 2.0. En la nueva versión se mantienen los mismos objetivos que en la versión

<sup>61</sup> Checkpoint Priorities. Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0. W3C Recommendation 3 February 2000. Recuperado el 29 de junio de 2019 de, <https://www.w3.org/TR/2000/REC-ATAG10-20000203/>



anterior. Los cambios que se produjeron fueron en estructura y organización de los contenidos.

Los contenidos o capas de orientación, como lo nombran textualmente, fueron divididos en dos partes con la intención de cubrir en mayor medida las necesidades de usuarios con discapacidad. La primera parte, denominada “Parte A” se orienta a los autores de contenido –dígase, desarrolladores de software, - donde se exponen recomendaciones para que las interfaces de trabajo de estos usuarios sean más accesibles. Mientras que la otra parte, o sea, “Parte B”, se destina a los usuarios finales con el objetivo de apoyar la producción de contenido Web accesible. Cabe destacar que en el documento se plantea que dicha división en partes se realiza para ofrecer mayor claridad en el contenido y para que posteriormente sean mejor entendidas las pautas definidas para cada parte, ya que ambas partes están interconectadas.

Se mantiene la estructura de principios, pautas, criterios de conformidad. En esta versión de ATAG 2.0, se definen 4 principios básicos para cada parte; estos a su vez se fraccionan en 24 pautas (13 de la Parte A, y 11 de la Parte B) que luego se distribuyen en 89 requisitos o criterios de éxito medibles (33 para la Parte A y 56 para la Parte B) los que posteriormente permitirán definir los niveles de conformidad alcanzados. Los autores exponen que para “garantizar que el proceso de usar ATAG 2.0 y WCAG 2.0 juntos, en el desarrollo de herramientas de autoría, sea lo más simple posible, ATAG 2.0 comparte el modelo de conformidad de tres niveles de WCAG 2.0: Nivel A (más bajo), AA (medio), AAA (más alto)”<sup>62</sup> así como en la versión anterior, parte de la estructura de contenidos incluye un documento que sirve de apoyo para la comprensión e implementación eficaz de la presente recomendación.

Seguidamente se muestra una figura donde se ilustra de manera sencilla la estructura y organización de las ATAG 2.0, véase figura 15.

---

<sup>62</sup> ATAG 2.0, W3C Recommendation. Recuperado el 02 de Julio de 2019 de [https://www.w3.org/TR/ATAG20/#part\\_b](https://www.w3.org/TR/ATAG20/#part_b)



**Figura 15:** Estructura y organización de las ATAG 2.0.

**Fuente:** Authoring Tool Accessibility Guidelines, ATAG 2.0

- **Pautas de Accesibilidad del Agente de Usuario (en lo adelante, UAAG)**

Otra de las directrices que forman parte de la carpeta de recomendaciones desarrolladas por la WAI son las “Pautas de Accesibilidad del Agente de Usuario (User Agent Accessibility Guidelines, UAAG, por sus siglas en inglés). Hasta la fecha se han publicado dos versiones, la primera [UAAG 1.0<sup>63</sup>] que data de diciembre del 2002 y la última versión [UAAG 2.0<sup>64</sup>] que fue publicada igualmente en diciembre, pero en el 2015. A través de las UAAG, la WAI proporciona orientación para que se desarrollen softwares que permitan recuperar y acceder a contenidos digitales de manera accesible. Cabe aclarar que por “agente usuario” la WAI define que es,

*“cualquier software que recupere y presente contenido Web para los usuarios; puede incluir navegadores Web, reproductores multimedia, complementos y otros*

<sup>63</sup> UAAG 1.0, <http://www.w3.org/TR/2002/REC-UAAG10-20021217/>

<sup>64</sup> UAAG 2.0, <https://www.w3.org/TR/2015/NOTE-UAAG20-20151215/>

*programas, incluidas tecnologías de asistencia, que ayudan a recuperar y reproducir contenido Web.”<sup>65</sup>*

Los objetivos propuestos en estas recomendaciones han ido desde, proveer las pautas idóneas para diseñar agentes de usuario que reduzcan las barreras a la accesibilidad Web para personas con discapacidades (UAAG 1.0), hasta servir de apoyo para que las futuras generaciones de navegadores Web cuenten con funcionalidades más accesibles, proporcionen información alternativa basada en la tecnología y garantizar que todos los usuarios tengan igual control sobre el entorno digital que usan para acceder a la Web (UAAG 2.0).

Las recomendaciones UAAG, siguen la misma estructura y organización de contenidos que las WCAG y las ATAG. Se conforman por principios generales, pautas y criterios de éxito comprobables; los últimos van a estar sujeto a los niveles de conformidad que se logren alcanzar según se cumpla con los criterios de éxito sugeridos. Cabe mencionar que también cuenta con un documento de soporte para la implementación de dichas recomendaciones.

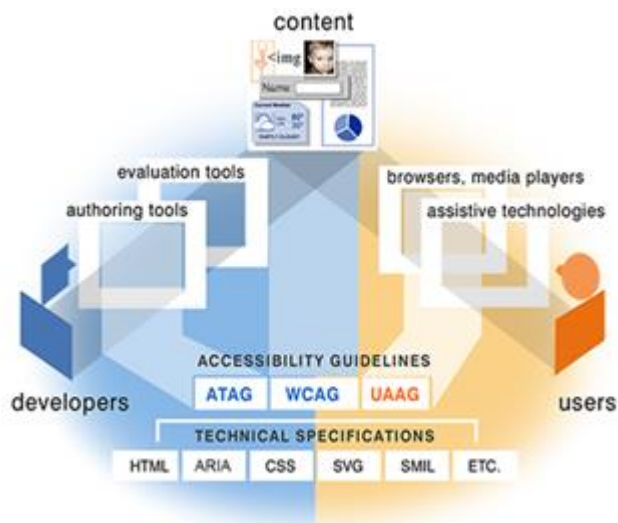
Como se ha podido apreciar, las recomendaciones sobre accesibilidad Web que han desarrollado los distintos grupos de trabajo de la WAI tienen relación entre sí. Ya que desde el objetivo de su creación se está valorando la vía que permita disminuir en la medida de lo posible las barreras que puedan encontrar las personas con discapacidad para la consulta y recuperación de la información digital.

La imagen que a continuación se muestra, véase figura 16, ilustra la relación entre los componentes de la accesibilidad Web (contenido Web, herramientas de autor y los agentes de usuario). Se muestra como los desarrolladores, a partir de la creación de software y de gestores de contenidos accesibles permitirán que cualquier usuario haga uso de ellos. Además, propiciarán la producción de contenidos accesibles, los cuales, con el apoyo de navegadores, reproductores multimedia y de las tecnologías de asistencia serán consultados por usuarios finales, ya sean personas con discapacidad o

---

<sup>65</sup> Definición de “User Agent”, Consultado en:  
<https://www.w3.org/TR/WAIUSERAGENT/glossary.html#terms>

no. En este sentido se busca lograr mayor independencia de las personas con discapacidad.



**Figura 16:** Componentes de la accesibilidad Web

**Fuente:** Tomado de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>

#### 2.4.2. Relación de países con leyes, decretos y normas sobre accesibilidad Web y no discriminación

Anteriormente se hizo un análisis de los esfuerzos internacionales dirigidos a lograr una Web más accesible. En este punto se listarán las iniciativas de diversos países alrededor del mundo para crear un diseño Web equitativo para todos donde exista un mayor aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones. En ocasiones los esfuerzos realizados por algunos estados se ajustan a alguna de las legislaciones o recomendaciones emitidas por organismos internacionales, por ejemplo, W3C o bien se ha tomado como guía la experiencia de algún país en particular, como es el caso de los Estados Unidos de América.

A continuación, se muestran dos listas de países que tienen leyes y/o políticas sobre la no discriminación y la accesibilidad Web. Se incluyen leyes y/o políticas sobre no discriminación, por su relación con la accesibilidad Web. Teniendo en cuenta que el centro de atención de la accesibilidad Web es eliminar en la medida de lo posible las barreras existentes que pueden tener las personas con alguna discapacidad para

acceder a los contenidos Web, así como de hacer uso de servicios digitales. La información presentada se organizó por orden cronológico. (Véase figura 17 y figura 18)

PAÍS	LEYES SOBRE NO DISCRIMINACIÓN	AÑO
<b>Canadá</b>	Ley canadiense de derechos humanos	1985
<b>Estados Unidos de América</b>	Sección 504 de la Ley de Rehabilitación de los Estados Unidos de 1973, según enmendada	1990
	Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA), según enmendada	2009
	Ley de acceso a los transportistas aéreos de 1986	2013
<b>Nueva Zelanda</b>	Ley de Derechos Humanos de 1993, incluidas las enmiendas	1993
<b>Israel</b>	Ley de igualdad de derechos de las personas con discapacidad, enmendada	1998
<b>Australia</b>	Ley de Discriminación por Discapacidad (DDA)	1992
<b>Costa Rica</b>	Ley 7600 sobre Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad	1996
	Circular N° 32-09: Políticas de accesibilidad para las personas con discapacidad <sup>66</sup>	2009
<b>Alemania</b>	Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad	2002
<b>Suiza</b>	Ley federal sobre la eliminación de las desigualdades para las personas con discapacidad, en su forma enmendada	2002
<b>Bélgica</b>	Ley contra la discriminación de 2003	2003
	Ley de Igualdad de Estatus	2004
<b>Irlanda</b>	Ley de igualdad en el empleo	2004
	Ley de discapacidad	2005
<b>China</b>	Ley de protección de las personas con discapacidad de 1990, enmendada	2008

<sup>66</sup> Circular N° 32-09: Políticas de accesibilidad para las personas con discapacidad. Boletín Judicial N° 105 del 2 de junio del 2009. Recuperado de [https://www.imprentanacional.go.cr/pub-boletin/2009/06/bol\\_02\\_06\\_2009.html](https://www.imprentanacional.go.cr/pub-boletin/2009/06/bol_02_06_2009.html)

<b>República de Corea</b>	Ley de bienestar de las personas con discapacidad	2008
<b>Suecia</b>	Ley de discriminación (2008: 567)	2008
<b>Reino Unido</b>	Ley de igualdad de 2010	2010
<b>Uruguay</b>	Ley N° 18.651 Protección integral de personas con discapacidad <sup>67</sup>	2010
<b>México</b>	Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad	2011
<b>Perú</b>	Ley general de la persona con discapacidad	2012
<b>Noruega</b>	Normativa sobre diseño universal de las TIC's.	2013
<b>India</b>	Ley de Derechos de las Personas con Discapacidad (RPD)	2016

**Figura 17:** Lista de países con leyes sobre la no discriminación

**Fuentes:** Web Accessibility Laws & Policies<sup>68</sup>, Waddell, 2006; Lújan-Mora, n.d. y Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1996.

En la lista anterior se puede apreciar la diversidad de naciones que han tomado medidas a favor de la igualdad entre las personas, específicamente sobre los derechos de las personas con discapacidad. A nivel global en mayor o menor medida existe reconocimiento de los derechos de los grupos vulnerables, en los que se encuentran las personas con discapacidad. Por ejemplo, se vela porque no sean excluidos socialmente: desde la eliminación de barreras arquitectónicas, la adquisición de unidades de transporte público accesibles para personas con discapacidad, como también por los derechos que tienen de recibir educación y atención médica. Igualmente se abordan otros puntos sensibles como es el empleo, para que puedan optar sin discriminación alguna por uno siempre que tengan las habilidades y aptitudes que se requieran para el puesto.

Aun así, proveer igualdad de acceso tanto a las TIC como a la información digital, continúa siendo una preocupación. Por tanto, para minimizar los efectos de los problemas socioeconómicos que intervienen en el acceso a la tecnología e información digital, el factor humano es determinante. Así pues, este velará porque se tengan en cuenta los principios de la accesibilidad Web en los proyectos digitales desde su

<sup>67</sup> Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay. (2010). Ley No 18.651 Protección integral de personas con discapacidad. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.impco.com.uy/diariooficial/2010/03/09>

<sup>68</sup> Web Accessibility Laws & Policies | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. (2018). Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/policies/>

planificación o en posteriores actualizaciones. Porque no solo cuenta proveer acceso al entorno físico, también se deben ofrecer los medios para el acceso y consumo de la información digital.

En la siguiente figura se muestra un listado de países, -ordenados cronológicamente-, que tienen definidas alguna normatividad relativa a la accesibilidad Web. Se excluye México de la lista ya que más adelante se aborda la legislación mexicana sobre el tema, de modo independiente.

PAÍS	LEYES SOBRE ACCESIBILIDAD	AÑO
<b>Estados Unidos de América</b>	Sección 508 de la Ley de Rehabilitación de EE. UU. de 1973, enmendada. (actualizada en 2018) <sup>69</sup>	1973
	Sección 255 de la Ley de Telecomunicaciones de 1996 (actualizaba en 2018)	1996
	Ley de accesibilidad de comunicaciones y video del siglo XXI de 2010 (CVAA)	2010
<b>Japón</b>	Ley básica sobre la formación de una sociedad de redes avanzadas de información y telecomunicaciones. (Ley TI)	2000
<b>Brasil</b> <sup>70</sup>	Ley de Accesibilidad (L. 10.098) establece normas generales y Criterios básicos para la promoción de la accesibilidad	2000
	Decreto 5.296 “Reglas generales y criterios básicos para promover la accesibilidad para personas con discapacidad o movilidad reducida”	2004
<b>Canadá</b>	Estándar sobre accesibilidad Web	2011
<b>Finlandia</b>	Ley de servicios electrónicos y comunicación en el sector público	2003
<b>Italia</b>	Disposiciones para apoyar el acceso de las personas con discapacidad a las herramientas informáticas (Ley Stanca)	2004
<b>Austria</b>	Legislación de accesibilidad Web bajo la Ley de Gobierno Electrónico	2004
<b>Francia</b>	Ley N ° 2005-102 Artículo 47	2005

<sup>69</sup> IT Accessibility Laws and Policies. (2018). Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <https://www.section508.gov/manage/laws-and-policies>

<sup>70</sup> Lei de acessibilidade - Acessibilidade Brasil. (2014). Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/joomla/lei-de-acessibilidade-decreto-lei-5296>

Otra fuente: <https://www.3playmedia.com/resources/accessibility-laws/#section-state>

	Orden de 29 de abril de 2015 sobre el marco general de accesibilidad para las administraciones públicas	2015
<b>Argentina</b>	Ley 26.653 de accesibilidad de la información en las páginas web	2010
	UNIT 1215-1:2014 Accesibilidad para contenidos Web. Requisitos para la información y contenidos.	2014
<b>Uruguay</b> <sup>71</sup>	UNIT 1223:2015 Accesibilidad para Contenidos Web – Requisitos para herramientas de autor	2015
	UNIT 1215-2:2016 Accesibilidad para contenidos Web - Sistemas de gestión – Requisitos	2016
<b>Unión Europea</b> <sup>72</sup>	Directiva de accesibilidad Web y móvil	2016
<b>Ecuador</b>	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE INEN 288) "Accesibilidad para el contenido Web"	2016
<b>Costa Rica</b>	Directriz N° 051-MTSS-MICITT "Implementación de sitios Web accesibles en el sector público costarricense" <sup>73</sup>	2019

**Figura 18:** Lista de países con leyes sobre accesibilidad digital

**Fuente:** Web Accessibility Laws & Policies<sup>74</sup>, (Waddell, 2006, pp. 547–579); (Lújan-Mora, s/f)

Al realizar un análisis de la lista de países mostrada previamente, se puede observar que las leyes y políticas sobre accesibilidad Web han sido promulgadas desde los inicios de la World Wide Web. Paralelamente se identifica que la adopción e implementación de políticas y/o leyes sobre el diseño Web accesible en mayor medida proviene de países desarrollados y que las leyes estadounidenses sobre la accesibilidad en páginas Web han desempeñado un rol importante, ya que han representado una fuente de inspiración y guía para otras políticas. En tanto las recomendaciones de la W3C, igualmente constituyen una fuente de información que no puede dejar de consultarse, dada la naturaleza de dicha organización.

<sup>71</sup> UNIT. (2019). Accesibilidad de las Tecnologías de la Información. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.unit.org.uy/normalizacion/normas/cte/134/>

<sup>72</sup> **Nota:** Importante destacar que la Unión Europea rige como órgano regulador para los países que la componen. El motivo por el que se lista de manera independiente, aun cuando también integran la lista países que forman parte de esta, es porque dichos países han adoptado leyes y/o políticas adecuadas a sus propias necesidades.

<sup>73</sup> Mora Pérez, K. (2019). Se emite directriz para que sitios web sean accesibles | Hoy en el TEC. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2019/07/30/se-emite-directriz-sitios-web-sean-accesibles>

<sup>74</sup> Web Accessibility Laws & Policies | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. (2018). Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/policies/>



Adicionalmente se detectó en la bibliografía consultada que en ocasiones las leyes y/o políticas no han sido enfocadas para su cumplimiento obligatorio en el sector privado. Pues algunas solo exigen su aplicabilidad en las instituciones públicas dejando a consideración de ser aplicadas o no en el sector privado. En muchos casos se exige el cumplimiento de las WCAG 2.0.

Recientemente el gobierno costarricense publicó la Directriz N° 051-MTSS-MICITT “Implementación de sitios Web accesibles en el sector público costarricense”, la cual, a diferencia de otras directrices, leyes y políticas de las listadas anteriormente, en esta se exige el cumplimiento de los criterios de accesibilidad emitidos en la WCAG 2.1. Lo cual marca diferencia respecto a las normativas emitidas por los pares costarricenses, ya que hasta la fecha solo se menciona el cumplimiento de los criterios de la WCAG 2.0.

Además se observa que varios países no cuentan con una normativa específicamente sobre accesibilidad del entorno digital, sino que, en algunos casos se abordan especificaciones desde las leyes y/o políticas referentes a la discapacidad o bien como parte de las iniciativas de “gobierno electrónico.”<sup>75</sup> O bien, como es el caso de Canadá y Uruguay, que han evolucionado en la temática y abordan la accesibilidad Web desde leyes específicamente sobre el tema, la discapacidad y así como en las iniciativas de gobierno electrónico. Cabe señalar que las instituciones gubernamentales de los estados que estén bajo la modalidad de gobierno electrónico se les exigen que tanto la información como los servicios digitales públicos que se ofrezca sean accesibles equitativamente para todos los internautas.

Debido a que el tema del acceso a la información digital y la accesibilidad Web también se abordan desde el ámbito del gobierno electrónico, a continuación, se presenta una tabla con registros de las acciones realizadas por parte de algunos países del continente americano que abordan la accesibilidad Web desde el gobierno electrónico. (Véase figura 19)

---

<sup>75</sup> Definido como: “...uso de las TIC’s para prestar servicios gubernamentales a ciudadanos y empresas de manera más efectiva y eficiente. Es la aplicación de las TIC’s en las operaciones gubernamentales, logrando fines públicos por medios digitales...” Consultado en: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/UNeGovDD-Framework>

PAÍS	ACCIONES REALIZADAS
<b>Canadá</b>	<p>Por medio de <i>Políticas sobre Información y Tecnología</i> las agencias gubernamentales deben adherirse a las WCAG 2.0, para garantizar que se implemente de manera uniforme, en todos los sitios Web y aplicaciones Web del Gobierno de Canadá, un alto nivel de accesibilidad Web.<sup>76</sup></p> <p>De igual manera provincias como Ontario<sup>77</sup>, Manitoba y Nueva Escocia tiene sus propias políticas sobre accesibilidad Web con aplicabilidad en el sector público, sin alejarse de los mandamientos gubernamentales.<sup>78</sup></p>
<b>Bolivia</b>	<p>El Estado boliviano cuenta con una <i>Guía de estandarización de sitios Web gubernamentales</i> con el objetivo de emitir pautas para el desarrollo de Sitios Web gubernamentales que contengan información accesible...<sup>79</sup></p>
<b>Chile</b>	<p>Bajo el Decreto Supremo 100/2006 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia se encontraba la "<i>Norma Técnica para el desarrollo de Sitios Web de los órganos de Administración del Estado</i>" la cual fue derogada en el 2014. Mismo año en que se emite el Decreto Supremo 14/2014 donde quedan establecidas de manera transitoria algunas "normas técnicas sobre sitios electrónicos y plataformas Web abiertas", estableciendo que "...deberán implementarse estándares de desarrollo, compatibilidad y las directrices principales de las normas internacionales y nacionales sobre accesibilidad, de manera de permitir su acceso a personas con discapacidad... para dichos los efectos, se asumirán los estándares internacionales definidos por la W3C... "</p>

80

<sup>76</sup> Canada. Treasury Board. (2011). Standard on web accessibility. Treasury Board of Canada, Secretariat. Recuperado de <https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-eng.aspx?id=23601>

<sup>77</sup> Ley de Accesibilidad para Ontarianos con Discapacidades (AODA), 2005.

<sup>78</sup> McConville, T. (2019). Web Accessibility Worldwide: Why Standards Vary, and How International Brands Should Respond. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <https://www.ama.org/marketing-news/web-accessibility-worldwide-why-standards-vary-and-how-international-brands-should-respond/>

<sup>79</sup> Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de Información en Bolivia. (2016). Guía de estandarización de sitios Web gubernamentales. Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de [http://bolivia.gob.bo/IMG/pdf/ge\\_sw-2.pdf](http://bolivia.gob.bo/IMG/pdf/ge_sw-2.pdf)

<sup>80</sup> Decreto Supremo 14/2014 sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y la certificación de dicha firma (2014). Recuperado de <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1059778> Decreto Supremo 14/2014 sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y la certificación de dicha firma, Pub. L. No. Decreto Supremo 14/2014, 9 (2014). Recuperado de <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1059778>

---

En el Decreto 1151 de 2008 del 14 de abril establece los “lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea”, donde se exponen principios aplicables sobre el “acceso equitativo y multicanal”.<sup>81</sup>

Mientras que, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones por medio de la estrategia de Gobierno en Línea, promueve la implementación de la Norma Técnica Colombiana (NTC 5854)<sup>82</sup> del 2011, mediante la cual se establecen los requisitos de accesibilidad que deben de cumplir las páginas Web colombianas en concordancia con las WCAG 2.0 de la W3C.

### Colombia

En diciembre de 2012 se deroga el Decreto 1151, suplantado por el Decreto 2693<sup>83</sup>. Mismo que establece entre sus temas prioritarios la “provisión de trámites y servicios por múltiples canales y uso de tecnologías de información y comunicaciones en los procedimientos administrativos”, para ello se deben “cumplir con los estándares de accesibilidad, interoperabilidad y usabilidad Web que defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para tal fin” para el cumplimiento de este Decreto se elaboró un Manual para la implementación de la política de Gobierno Digital<sup>84</sup>

---

La Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento elaboró un “Guía para diseño e implementación de Portales Estatales (2009)”, la cual sirve de apoyo junto a normas técnicas (UNIT<sup>86</sup>) que posteriormente se crearon sobre accesibilidad de las tecnologías de la información.

### Uruguay<sup>85</sup>

---

<sup>81</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE COMUNICACIONES. Decreto 1151 (14, abril, 2008). Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea de la República de Colombia, se reglamenta parcialmente la Ley 962 de 2005 y se dictan otras disposiciones [en línea]. Bogotá, D.C.: 2008, 4 p. Recuperado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29774>

<sup>82</sup> MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Guía interactiva de implementación de la NTC 5854 [en línea]. Consultado: 14 de octubre de 2019. Recuperado de: <https://ntc5854.accesibilidadweb.co/index.php>

<sup>83</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE COMUNICACIONES. Decreto 2693 (21, diciembre, 2012). Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea de la República de Colombia, se reglamentan parcialmente las Leyes 1341 de 2009 y 1450 de 2011, y se dictan otras disposiciones. [en línea]. Bogotá, D.C.: 2012. Recuperado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=51198#12>

<sup>84</sup> Min TIC's (2018). Manual para la implementación de la política de Gobierno Digital [Versión 5]. Recuperado de: [https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf)

<sup>85</sup> AGESIC. (2016). Guía para diseño e implementación de Portales Estatales | Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/guia-para-diseno-e-implementacion-de-portales-estatales>

<sup>86</sup> Véase figura 16

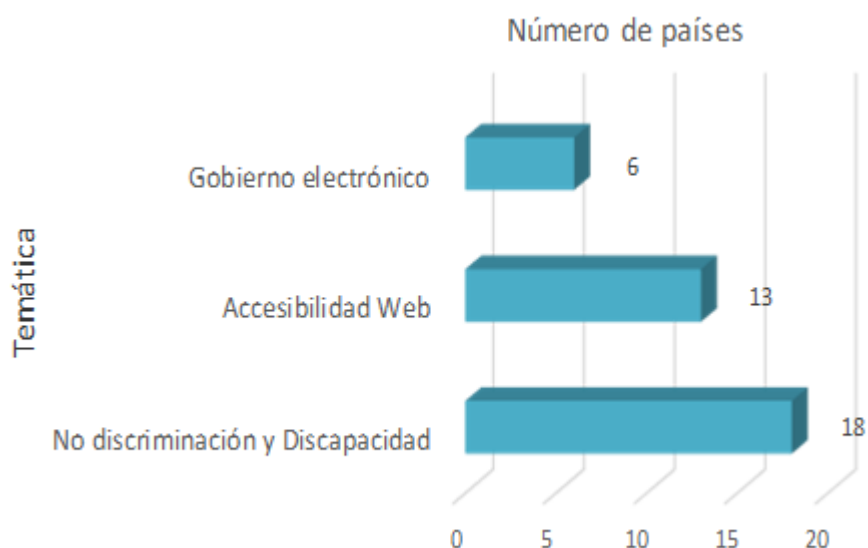
**México**

El Estado mexicano también tiene disposiciones legales que responden a la práctica del gobierno electrónico, las cuales serán expuestas en el siguiente acápite.

**Figura 19:** Iniciativas de accesibilidad Web desde el Gobierno electrónico

**Fuente:** Base de conocimiento interactiva de gobierno electrónico<sup>87</sup>; Web Accessibility Laws & Policies, Waddell, 2006, Lujan-Mora, Navarrete, & Penafiel, 2014.

Tal y como se pudo observar la legislación internacional relativa a la accesibilidad de la información digital, es abordada desde diversos ámbitos. A continuación, se muestra una gráfica ilustrativa donde se expone a manera de síntesis los datos expuestos anteriormente. (Véase figura 20).



**Figura 20:** Accesibilidad Web desde diferentes ámbitos

**Fuente:** Elaboración propia basado en el análisis de las figuras 18 y 19.

### 2.4.3. Marco jurídico mexicano sobre accesibilidad Web

Desde el 2007, el Estado Mexicano forma parte de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo. A partir de esta fecha ha tomado medidas pertinentes en aras de cumplir con las obligaciones pactadas al ratificar dicho convenio en el año 2008. Entre las obligaciones que tiene México como estado

<sup>87</sup> United Nations. (2018). Country Data. Interactive e-Government Knowledgebase. Recuperado el 16 de octubre de 2019, de <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>

parte, se encuentran: asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás en la vida social, al entorno físico, el transporte, a los servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales, del mismo modo que tiene la responsabilidad de: “promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet.” (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2008)

México dentro de su marco jurídico no cuenta con ninguna ley específicamente que trate la accesibilidad Web. Más, sin embargo, si cuenta con *Disposiciones generales* para que las páginas Web de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las empresas productivas del estado cumplan con las recomendaciones WCAG 2.0 de la W3C. Se considera relevante mencionar que dichas disposiciones, así como otras acciones realizadas por el gobierno mexicano responden a estrategias y líneas de acción para la optimización del modelo de gobierno electrónico que desarrolla desde finales de la década de los 90's, (Velázquez, 2009, p. 75).

A continuación, se muestra una tabla en el cual se listan leyes federales y del estado de la Ciudad de México, así como algunas disposiciones legales promovidas por instituciones educativas y bibliotecarias, -afín a esta investigación-, con relación a: discapacidad, no discriminación y accesibilidad Web. (Véase, figura. 21).

LEYES FEDERALES	
<b>2002</b>	Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental [Abrogada 2016] <sup>88</sup>
<b>2003</b>	Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación <sup>89</sup> [última actualización 2018]
<b>2010</b>	Ley para la integración al desarrollo de las personas con discapacidad del Distrito Federal <sup>90</sup> [última actualización 2019]

<sup>88</sup> Cámara de Diputados del H. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lftaipg.htm>

<sup>89</sup> \_\_\_\_\_. Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262\\_210618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262_210618.pdf)

<sup>90</sup> Congreso de la Ciudad de México. Ley para la integración al desarrollo de las personas con discapacidad del Distrito Federal. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [https://congresocdmx.gob.mx/archivos/iil/ley\\_para\\_la\\_integracion\\_al\\_desarrollo\\_de\\_las\\_personas\\_con\\_discapacidad\\_del\\_distrito\\_federal.pdf](https://congresocdmx.gob.mx/archivos/iil/ley_para_la_integracion_al_desarrollo_de_las_personas_con_discapacidad_del_distrito_federal.pdf)

<b>2011</b>	Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad <sup>91</sup> [última actualización 2018]
<b>2016</b>	Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública <sup>92</sup> [última actualización 2017]
<b>NORMATIVIDAD EN GOBIERNO ELECTRÓNICO</b>	
<b>2013</b>	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 <sup>93</sup>
	<b>2013</b> Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018
	<b>2014</b> Estrategia Digital Nacional <sup>94</sup>
<b>2014</b>	Programa Nacional para la Igualdad y No Discriminación 2014-2018 <sup>95</sup>
<b>2014</b>	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión <sup>96</sup>
<b>2015</b>	Disposiciones generales de accesibilidad Web. (2015) <sup>97</sup>
<b>LEGISLACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO REFERENTE A BIBLIOTECAS</b>	
<b>2009</b>	Ley de Bibliotecas del Distrito Federal <sup>98</sup>
<b>2011</b>	Reglamento de la Ley de Bibliotecas del Distrito Federal <sup>99</sup>
<b>DISPOSICIONES LEGALES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y BIBLIOTECARIAS</b>	
<b>2003</b>	Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos para la atención con calidad a las personas con capacidades diferentes en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Universidad Nacional Autónoma de

<sup>91</sup> Cámara de Diputados del H. Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lqipd.htm>

<sup>92</sup> \_\_\_\_\_. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAIP\\_270117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAIP_270117.pdf)

<sup>93</sup> DOF. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de:

[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013)

<sup>94</sup> \_\_\_\_\_. Acuerdo sobre políticas y disposiciones para la Estrategia Digital Nacional, en materia de tecnologías de la información y comunicaciones, y en la de seguridad de la información. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343881&fecha=08/05/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343881&fecha=08/05/2014)

<sup>95</sup> \_\_\_\_\_. Programa Nacional para la Igualdad y No Discriminación. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343069&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343069&fecha=30/04/2014)

<sup>96</sup> \_\_\_\_\_. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014)

<sup>97</sup> DOF. Disposiciones generales de accesibilidad Web. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015)

<sup>98</sup> Ley de Bibliotecas del Distrito Federal Dirección General de Bibliotecas. Marco Jurídico [en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de:

<https://dgb.cultura.gob.mx/LeyesBibliotecas/Bibliotecas/CIUDADMEXICO.pdf>

<sup>99</sup> \_\_\_\_\_. Reglamento de la Ley de Bibliotecas del Distrito Federal.[en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de:

<https://dgb.cultura.gob.mx/LeyesBibliotecas/Bibliotecas/REGLAMENTOCIUDADMEXICO.pdf>

		México. (Gaceta UNAM, n° 3640, 2003, p.22)
<b>2008</b>	UNAM	Adhesión a la Declaración de Yucatán sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en las Universidades.
<b>2009</b>	Consejo Asesor de Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM.	Lineamientos para Sitios Web institucionales de la UNAM <sup>100</sup> [última actualización 2016]
<b>2012</b>	UNAM	Plan de Desarrollo de la Universidad 2011-2015 <sup>101</sup>
<b>2015</b>	UNAM	Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 <sup>102</sup>
<b>2015</b>	Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior (CONPAB-IES)	Plan Estratégico 2014-2020 <sup>103</sup>

**Figura 21:** Iniciativas legales sobre discapacidad, no discriminación y accesibilidad Web.

**Fuente:** Diario Oficial de la Federación; Cámara de Diputados; Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación; Congreso de la Ciudad de México; Gaceta Oficial de la Ciudad de México; Gaceta UNAM; Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM (DGDC); Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior, (CONPAB-IES).

El ámbito jurídico de la nación mexicana ha abordado la accesibilidad desde sus dos aristas, los espacios físicos y el ambiente digital. De igual forma, el tema se ha visto reflejado en leyes, normas y disposiciones de amplio alcance como son: la discapacidad, la prevención de la discriminación y el acceso a la información de gobierno, sobre todo. De esta manera, en la legislación nacional se han promulgado leyes para “garantizar condiciones de accesibilidad para que los grupos vulnerables puedan ejercer, en igualdad de circunstancias, el derecho de acceso a la información”<sup>86</sup> tal y como se

<sup>100</sup> Normas y Recomendaciones en TIC's. DGTIC [en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <https://www.red-tic.unam.mx/node/75>

<sup>101</sup> Dirección General de Planeación. UNAM. [en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <https://www.planeacion.unam.mx/consulta/PlanDesarrollo2011-2015.pdf>

<sup>102</sup> Rector UNAM [en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <http://www.rector.unam.mx/>

<sup>103</sup> CONAP- IES. Publicaciones electrónicas [en línea] Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <https://conpabies.org.mx/publicaciones-electronicas/>

especifica en la *Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental*, y ratificado en la vigente *Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública*.

Paralelamente, se han hecho presentes ajustes y modificaciones necesarias tanto en materia de accesibilidad física, como de información y comunicaciones, buscando fomentar las buenas prácticas para la prevención y eliminación de la discriminación. Así como, fomentar la elaboración de materiales de lectura en sistema Braille u otros formatos accesibles con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad es también objeto de la legislación en materia de discapacidad.<sup>104</sup>

Un paso importante para la reforma administrativa del Estado Mexicano, -en relación con el modelo de gobierno electrónico que promueve-, es el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. En el cual se establece cinco metas nacionales, siendo una de estas, *México Incluyente*, la cual daría pie a otras acciones a favor de darle cumplimiento. En consecuencia y de manera simultánea entre las estrategias a seguir como parte del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, surge el *Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018*, que a su vez deriva en la *Estrategia Digital Nacional* para promover el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que introdujera a México en la Sociedad del Conocimiento. En tanto se trabajaría para declarar criterios y mecanismos de diseño, presentación de información y medición, que tributarán a tener sitios de Internet 100% accesibles y centrados en la población.

Como eslabón continuo de la *Estrategia Digital Nacional*, se emprende una *Campaña Nacional de Inclusión Digital*, para que el derecho constitucional de acceso y uso de las TIC fuese efectivo; destacándose la atención a grupos vulnerables como: población de origen indígena, personas con discapacidad, adultos mayores, grupos de situación de marginación y pobreza extrema.<sup>105</sup> Mismo aspecto tratado en la Ley Federal de

---

<sup>104</sup> Cámara de Diputados del H. Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262\\_210618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262_210618.pdf)

\_\_\_\_\_. Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lqipd.htm>

<sup>105</sup> CONAPRED (2019) El ABC de la accesibilidad web [curso en línea] Disponible en: <http://conectate.conapred.org.mx/index.php?contenido=pagina&id=37>



Telecomunicaciones y Radiodifusión a partir de la emisión de una *Política de inclusión digital universal* para garantizar el acceso total y equitativo a las tecnologías de la información y las comunicaciones.

De manera significativa y en total coherencia con el modelo de gobierno electrónico se expide la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo adelante LFTR), la misma señala en su Capítulo II “De los Derechos de los Usuarios con Discapacidad”:

“[...] que los portales de Internet de las dependencias de la Administración Pública Federal, así como de organismos públicos descentralizados, empresas de participación estatal, del Congreso de la Unión, del Poder Judicial de la Federación, de los órganos constitucionales autónomos; deberán contar con funciones de accesibilidad para personas con discapacidad y que el Ejecutivo promoverá la implementación de dichas funciones de accesibilidad en los sectores privado y social, y que corresponde al Ejecutivo Federal de conformidad con la Estrategia Digital Nacional y el Instituto Federal de Telecomunicaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias, promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluido Internet y de conformidad con los lineamientos que al efecto se emitan”.

De forma significativa el marco jurídico a favor de la no discriminación, los derechos de las personas con discapacidad y en correspondencia con la política de Inclusión Digital Universal y la -Estrategia Digital Nacional- a fin de “lograr la inserción de las personas con discapacidad -motriz, visual o auditiva- de manera paulatina a la Sociedad de la Información y del Conocimiento”<sup>106</sup>, dio lugar a las *Disposiciones Generales de Accesibilidad Web*; particularmente dirigida a las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal y las Empresas Productivas del Estado; quedando establecidos los *elementos de accesibilidad que deben ser cumplidos según de los estándares internacionales de la W3C; específicamente las Pautas de Accesibilidad de Contenido de Internet WCAG 2.0, con el objetivo de cumplir con el Nivel de Conformidad AA como mínimo*, donde los diferentes tipos de contenidos digitales en los sitios Web

---

<sup>106</sup> DOF. Disposiciones generales de accesibilidad Web. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015)

han de ofrecer alternativas de accesibilidad a los contenidos para las discapacidades: motriz, visual y auditiva, además la declaración de accesibilidad Web debe mostrarse visible en la página principal de los sitios Web.

Por otro lado, dentro del marco regulador del sector bibliotecario se han establecido normas jurídicas haciendo referencia a atribuciones, funciones y objetivos que las Bibliotecas, -públicas y académicas-, tienen que cumplir. En las mismas, han mediado temas de discapacidad, no discriminación y la eliminación de barreras de accesibilidad tanto arquitectónica como de los recursos de información digitales.

Acorde a lo anterior, en la Ley de Bibliotecas del Distrito Federal, se indica que “las bibliotecas brindaran servicios a todo tipo de usuarios sin distinción alguna y que se velará porque sean accesibles a personas con discapacidad, tanto en sus instalaciones como en el acervo que pudiesen utilizar.” (Cap II, Art 6). De manera complementaria en el Reglamento de Ley de Bibliotecas del Distrito Federal, se expone entre las funciones de las bibliotecas: “proponer el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en la prestación de servicios bibliotecarios” (Cap V, Art.23; Fracc XX). De este modo, se ven reflejados aspectos de accesibilidad, no discriminación y derechos de las personas con discapacidad desde la normatividad para bibliotecas públicas.

Cabe destacar que, en México, la inclusión de personas con discapacidad en la educación se introduce a partir de discursos, políticas y prácticas educativas. Lo anterior, primordialmente, como resultado de los avances obtenidos a nivel internacional sobre estos temas, en paralelo se encuentra la demanda de la población con discapacidad, (Pérez-Castro, 2016). Existen documentos de gran relevancia sobre educación inclusiva, tales como: el manual para Integración de las Personas con Discapacidad en las Instituciones de Educación Superior<sup>107</sup> y la Declaración de Yucatán sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en las Universidades.<sup>108</sup>

---

<sup>107</sup> ANUIES. (2002). *Manual para integración de las personas con discapacidad en las instituciones de educación superior*. México. Recuperado a partir de <http://www.cuaed.unam.mx/contenido/pdf/2-manual-universidad-incluyente.pdf>

<sup>108</sup> Red de Organismos Defensores de los Derechos Universitarios, REDDU. [en línea] [https://www.reddu.org.mx/documentos/DECLARACION\\_YUCATAN.pdf](https://www.reddu.org.mx/documentos/DECLARACION_YUCATAN.pdf)

Entre los aspectos principales que se presentan en la Declaración de Yucatán está *la necesidad de promover y proteger en las universidades los derechos de las personas con discapacidad, garantizar la igualdad de oportunidades para ellas, y evitar que sean objeto de cualquier forma de exclusión*, (Cruz Vadillo & Casillas Alvarado, 2017, p. 43).

Como antecedente del apego a la Declaración de Yucatán por parte de la UNAM, ya dicha casa de estudios había realizado diversas acciones en respuesta a sus compromisos sociales sobre la temática de discapacidad. Ejemplo de ello son los “Lineamientos para la atención con calidad a las personas con capacidades diferentes en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México”; donde se prevén mejoras en el acceso a los espacios y servicios que ofrece la Universidad para las personas con discapacidad; especialmente se menciona la eliminación de barreras arquitectónicas, así como de trato digno e integración social, (Gaceta UNAM, n° 3640, 2003, p.22).

Otra de las acciones a destacar es la aprobación del “Reglamento General del Sistema Bibliotecario y de Información de la Universidad Nacional Autónoma de México.”<sup>109</sup> Entre los objetivos del reglamento se encuentra, *“extender los servicios bibliotecarios y de información a los usuarios con discapacidad”*; (Capítulo. II, Art. 5; Frac. VIII). Objetivo cubierto con la creación de la "Sala para Estudiantes con Discapacidad" en el 2007,<sup>110</sup> en la cual se ofrece un servicio incluyente dirigido tanto a personas con discapacidad visual como a personas con problemas motores. (Véase anexo 1)

De igual manera, como parte de la labor social que se realiza en la Universidad, el Consejo Asesor de Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM publica los “Lineamientos para Sitios Web Institucionales de la UNAM.” En este documento se plasman, principios generales y mejores prácticas para guiar al personal técnico y creativo de las entidades y dependencias de la Universidad en la creación, actualización y mantenimiento de Sitios Web Institucionales. Con la intención de fortalecer la imagen institucional de la Universidad en Internet, teniendo: uniformidad en sus sitios Web, contando con plataformas más robustas que satisfagan las necesidades de usabilidad y

---

<sup>109</sup>Publicado en Gaceta UNAM, n° 4237, 2010. Recuperado de: <http://acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/article/view/63705/63675>

<sup>110</sup> Servicios para personas con discapacidad. Servicios de la Biblioteca Central. UNAM. [en línea] <http://www.bibliotecacentral.unam.mx/servdiscap.html>

accesibilidad de la comunidad universitaria y usuarios en general, como en la difusión local y global del conocimiento generado en la Universidad por medio de los contenidos gráficos y académicos, la navegación, servicios Web universitarios y la localización de información dentro de los mismos, (Consejo Asesor de Tecnologías de Información y Comunicación, 2009).

Otras líneas de acción y proyectos realizados al interior de la UNAM, han sido la creación del Comité de Atención a las personas con Discapacidad (CAD-UNAM), la Unidad de Atención para personas con discapacidad (UNAPDI) y el Programa Universitario de Derechos Humanos de la Universidad Nacional Autónoma de México (PUDH - UNAM), todos volcados hacia la integración educativa y en busca de lograr una universidad más inclusiva.

Por su parte, el CAD-UNAM, *enfocado en el apoyo hacia los estudiantes con discapacidad, para minimizar en la medida de lo posible las barreras físicas, sociales, culturales y de comunicación que impiden a las y los estudiantes con discapacidad acceder a los servicios que ofrece la UNAM*, (López Campos, 2015, p. 88). Mientras que la UNAPDI, *ofrece a las y los universitarios los servicios de orientación, información y apoyo que faciliten su integración a la vida cotidiana, para potenciar y ejercer plenamente sus capacidades, habilidades y aptitudes en igualdad de oportunidades y equidad.*<sup>111</sup> En cambio, el PUDH-UNAM, se encarga de *coordinar y realizar actividades de investigación, docencia, difusión de la cultura y extensión universitaria sobre temas cruciales de derechos humanos, con especial atención a las materias de seguridad pública y justicia penal*<sup>112</sup>, destacando el Seminario Permanente sobre Discapacidad.

No obstante, en los Planes de Desarrollo Institucional de la UNAM (en lo adelante, PDI), también se aborda el tema de la inclusión al sistema educativo. Muestra de ello es, el PDI de la Universidad 2011-2015, donde se insiste acerca de la necesidad de erradicar cualquier tipo de discriminación. En tanto se pone en marcha el Programa Universitario

---

<sup>111</sup> Guía de Apoyos y Servicios de Atención para Personas con Discapacidad en la UNAM [en línea] Recuperado el 25 de octubre del 2019, de: <https://unapdi.unam.mx/>.

<sup>112</sup> Programa Universitario de Derechos Humanos de la Universidad Nacional Autónoma de México (PUDH - UNAM) [en línea] `Recuperado de: <http://www.pudh.unam.mx/propuesta.html>.

de Derechos Humanos (PUDH- UNAM) durante este mismo periodo, (Robles Bárcena, Celis, Ríos Condado, & Bonaparte, 2013).

También, en el PDI, correspondiente al período 2015-2019 se plantean programas estratégicos sobre la Educación Continua, abierta y a distancia, así como de los Derechos humanos y equidad de género. Los cuales tienen líneas de acción encaminadas a la capacitación y formación, la difusión y la investigación en torno a los derechos humanos, a la equidad de género y a la discapacidad. En especial el programa sobre Derechos humanos y equidad de género que trata entre otros puntos la “Atención a la discapacidad”; resaltando que se debe *garantizar la accesibilidad arquitectónica de manera incluyente para las personas con discapacidad*.

Igualmente, en el PDI 2015-2019, se expresa que se deben *establecer programas educativos en línea con estrategias alternativas de desarrollo auditivo y táctil en atención a los discapacitados visuales que eviten la necesidad de su traslado a las instalaciones universitarias*, (UNAM, Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, p.40).

A la par se planean acciones en aras de perfeccionar los servicios y espacios bibliotecarios, donde se busca *adecuar estos espacios de tal forma que permitan atender las necesidades y servicios de Tecnologías de Información y Comunicación que demandan los usuarios*, entre otros aspectos, (UNAM, Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, p.50).

Además, el Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior (CONAB-IES) en su Plan Estratégico 2014-2020, hace alusión a uno de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Refiriéndose al objetivo de “Garantizar la Inclusión y la Equidad en el Sistema Educativo” de la meta *México con Educación de Calidad*. Al respecto mencionan el rol de las bibliotecas para el cumplimiento de dicho objetivo, ya que tienen un gran potencial de participación, (CONPAB/IES, 2015, p. 14).

Los elementos identificados en este acápite, demuestran que la normatividad relativa a la accesibilidad (en espacios físicos y entornos digitales), discapacidad y no discriminación, se trata desde diferentes frentes. No pocas acciones han sido realizadas en favor de estos temas. A pesar de que no toda la legislación es de obligatorio

cumplimiento, o no se acata en su cabalidad, es de destacar que se cuente con respaldo legal. En el caso particular de la legislación mexicana vemos que las normas y tratados internacionales han dado impulso a medidas y estrategias nacionales. Es válido mencionar, que aún no es suficiente, queda trabajo por hacer; en especial en el ámbito de bibliotecas académicas. Se hace necesario trabajar más en cuanto a difusión y sensibilización del personal administrativo, académico.

Por su parte la UNAM, “[...] ha trabajado por lograr la igualdad y el fomento a los derechos humanos, por considerarlos factores esenciales para garantizar el desarrollo de las personas y de la sociedad [...]” (UNAM, Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, p.40)

Hasta el momento se puede constatar que, entre las tareas prioritarias de la Universidad, el tema de discapacidad, inclusión y equidad se hacen presentes. La puesta en marcha de diferentes programas para la atención a estos temas ha dado frutos, pero aún queda trabajo por hacer.

Teniendo en cuenta los elementos abordados hasta este punto, a posteriori se realiza un análisis de diferentes aspectos a tener en cuenta para la evaluación de la accesibilidad Web.

### **2.5. Evaluación de accesibilidad Web**

Las instituciones bibliotecarias tienen en su haber, garantizar el acceso y uso de sus instalaciones y servicios de manera equitativa y con igualdad de acceso. Lo anterior, va dirigido para todas las personas, independientemente de que tenga alguna discapacidad o no. En tal sentido, evaluar la accesibilidad de los recursos de información electrónico, permite analizar, medir y documentar la conformidad del contenido web respecto a los estándares de accesibilidad Web<sup>113</sup>; permite, además, saber en qué medida un usuario con discapacidad puede navegar y consultar los contenidos que se ponen a su disposición.

Para llevar a cabo la identificación de los niveles de accesibilidad que tiene un recurso electrónico, organizaciones internacionales como World Wide Web Consortium

---

<sup>113</sup> Véase: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>

(W3C)<sup>114</sup>, han desarrollado normativas e instrumentos que permiten realizar con eficiencia estas auditorías. De igual manera, instituciones como la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones de Bibliotecas (IFLA), han desarrollado herramientas para evaluar los niveles existentes de accesibilidad a edificios, servicios, materiales y programas. Ello, con el fin de mejorar la accesibilidad de las bibliotecas sin importar su tipo, (Birgitta Irvall & Skat Nielsen, 2005, p. 3).

A través de las normativas, se establecen métodos y criterios que varían según el elemento que se pretenda evaluar - contenidos Web, agentes de usuario y herramientas de creación-. Proponen herramientas orientadas a la evaluación ya sea durante el desarrollo o el rediseño de un sitio Web o una aplicación Web. Sin embargo, se sugiere que se lleven a cabo métodos de validación combinados, es decir, mediante evaluaciones automatizadas y manuales paralelamente. Ya que se refuerzan los criterios a partir de los resultados al momento de determinar si un sitio o aplicación es accesible o no. Igualmente sugieren la participación de personas con discapacidad en las auditorías que se realicen de forma manual, ya que de esta manera con la intervención del factor humano se corrobora el diseño centrado en el usuario.

A continuación, se abordan algunos métodos para detectar problemas y/o barreras de accesibilidad, seguidamente se analizan herramientas de evaluación que sirven de apoyo para tales controles.

### **2.5.1. Métodos de evaluación de accesibilidad Web**

Toda investigación lleva implícita procedimientos y metodologías a seguir, mismas que sirven de guía para alcanzar sus objetivos. Para el caso que nos ocupa, las evaluaciones de accesibilidad, organizaciones internacionales e investigadores han abordado el tema a fin de ofrecer métodos de apoyo que les permitan tanto a inexpertos como a personas con experiencia, llevar a cabo las evaluaciones de accesibilidad según su nivel de experticia.

En palabras de (Brajnik, 2008, p. 71) “un método de evaluación de accesibilidad Web, es un procedimiento destinado a encontrar problemas de accesibilidad” que cuenta con sus propios métodos de evaluación. Al respecto menciona que mayormente son métodos

---

<sup>114</sup> Véase: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>

empíricos, analíticos o mixtos. Se desarrollan con propósitos formativos, ya sea de manera diagnóstica o exploratoria. También para comparar, validar o evaluar los niveles de accesibilidad, representando las evaluaciones de tipo sumativa.

En este sentido los autores (Masri, F., & Luján-Mora, S., 2010, p.3) destacan que los métodos empíricos se valen de evaluaciones donde se combina la interacción entre los usuarios y el sitio Web a analizar, empleando técnicas de comprobaciones a través de una interfaz, -como pudieran ser los lectores de pantalla-, test de usuarios y/o revisiones subjetivas. Igualmente, estos autores han referido que los métodos analíticos responden a revisiones de conformidad, revisiones estándares e involucran las evaluaciones automáticas. Cabe destacar que los métodos analíticos se apoyan en inspecciones más profundas de las páginas Web y son, en su mayoría, llevados a cabo por evaluadores expertos.

Cabe destacar que, si bien los métodos cualitativos son los más frecuentes para las comprobaciones de accesibilidad, igualmente existen métodos cuantitativos para tal fin. Al respecto los investigadores Masri, F., & Luján-Mora, mencionan que los métodos cuantitativos,

“ayudan a los evaluadores a monitorear y mejorar los niveles de accesibilidad [...] ya que permiten sintetizar los resultados de manera objetiva, y a su vez, utilizar los resultados para comparar la calidad entre las páginas Web o para rastrear la mejora de la calidad en el proceso de garantía de calidad” (Masri, F., & Luján-Mora, S., 2011, p.424)

Entre los métodos cuantitativos citados por los autores antes mencionados, se encuentran: WEBQEM, orientado a la evaluación de calidad Web; Métrica WAB, orientado a la detección de barreras de accesibilidad Web; UWEM, metodología de evaluación Web unificada; A3 (métrica de agregación); WAQM, métrica de calidad de accesibilidad Web y métrica T1. (Masri, F., & Luján-Mora, S., 2011, p.424)

Otro aspecto importante es la efectividad de los métodos a emplear. De acuerdo con (Brajnik, 2008, p. 71), un buen método de evaluación de accesibilidad Web debe cumplir con ciertos parámetros para ser calificado como una herramienta confiable. Entre los



criterios a cumplir se encuentran: la corrección, la sensibilidad, la confiabilidad, la eficiencia, la utilidad y la usabilidad, tal y como se muestra en la Figura 22.



**Figura 22:** Criterios a tener en cuenta al seleccionar un método para la evaluación de la accesibilidad

**Fuente:** Elaboración propia, basado en Brajnik, 2008.

En base a los criterios mencionados por el autor Brajnik, y el posterior análisis de los métodos existentes para los peritajes de accesibilidad web, tanto (Brajnik, 2008, p. 71) como (Masri, F., & Luján-Mora, S., 2010, p.4) destacan que los métodos más utilizados son los siguientes:

### **2.5.1.1 Métodos Analíticos**

#### **Revisiones de conformidad**

Se basan en revisiones de estándares o revisiones de guías. Tiene una naturaleza diagnóstica y consiste en verificar si una página cumple con la lista de criterios para la evaluación de la accesibilidad Web previamente seleccionada. Es el método más utilizado y está orientado para evaluadores expertos o con suficiente experiencia en la revisión de estándares (por ejemplo: las recomendaciones de WCAG 2.0 de la WAI/W3C).

Las revisiones de conformidad pueden ser empleadas con dos propósitos. Primeramente, para diagnosticar posibles errores y así poder solucionarlos, o bien, como segunda opción, la de validar el cumplimiento de estándares, sobre todo luego de que los usuarios finales hayan interactuado con los sitios Web o softwares en cuestión.

A continuación, se señalan las especificaciones sobre las pruebas automatizadas y de detección de barreras.

### **Pruebas automatizadas**

Consideradas como controles heurísticos efectuados para verificar, determinar y calificar el cumplimiento o violación de las guías de accesibilidad. Complementan las revisiones de conformidad manuales. Constituyen una ayuda rápida para determinar la accesibilidad de los sitios Web; de igual manera, aumentan la productividad de la evaluación dada la amplia cobertura de páginas Web que pueden verificar en corto tiempo.

### **Detección de barreras**<sup>115</sup>

Consiste en la identificación de las posibles barreras por las cuales un sitio Web podría no ser accesible. El evaluador para la detección de dichas barreras, debe apoyarse en los principios de accesibilidad, así como en elementos de rendimiento del usuario, los objetivos de los usuarios (que correspondan a casos de uso) y los tipos de usuarios (según el tipo de discapacidad, por ejemplo, si fuera el caso de usuarios ciegos).

Permite determinar el nivel de accesibilidad de un sitio Web y se caracteriza por identificar tanto los problemas de accesibilidad como su impacto.

#### **2.5.1.2 Métodos Empíricos**

Los métodos empíricos se basan en la coacción entre usuarios y el sitio Web analizado. Pueden apoyarse en pruebas realizadas en laboratorios especializados para tal fin, o en pruebas informales, cuando no se requieren condiciones estrictas. Entre las pruebas a realizar se encuentran las:

### **Evaluaciones subjetivas**

Consta del apoyo de un panel de usuarios discapacitados para navegar y explorar un sitio Web predefinido por el evaluador. Tiene la finalidad de averiguar el funcionamiento del sitio y la satisfacción del usuario a partir del análisis de entrevistas y/o cuestionarios aplicados al panel participante una vez terminada la experiencia de uso y navegación.

---

<sup>115</sup> Nota: Barrier walkthrough (BW), método propuesto por Brajnik, G. Consúltese, <https://users.dimi.uniud.it/~giorgio.brajnik/projects/bw/bw.html>

Según la experiencia del usuario en accesibilidad Web, este método puede ser utilizado para evaluaciones exploratorias y diagnósticas. No necesariamente debe ser aplicado por evaluadores expertos.

### **Técnicas de pantalla**

Consiste en el uso de una interfaz con tecnologías de asistencia, ejemplo, lector de pantalla. Se realiza, reduciendo artificialmente algunas capacidades sensoriales, motoras o cognitivas.

### **Pruebas de usuario**

Radica en pruebas reales con usuarios discapacitados, con experiencia en Internet, que estén familiarizados con el uso de aplicaciones y tecnologías de asistencia y que tengan experiencia con sitios Web específicos. Se realizan mayormente en laboratorios y/o locales acondicionados con las tecnologías de asistencias requeridas según los tipos de discapacidades seleccionadas. Consiste en la realización de determinadas tareas por parte del usuario, mientras se observa y se le pide que piense en voz alta.

Como resultado de las notas, la grabación de audio y video realizada durante la prueba, los evaluadores generaran la lista de problemas identificados, así como los niveles de gravedad.

Al analizar los resultados referidos por Brajnik (2008) y (Masri, F., & Luján-Mora, S., 2010), se puede llegar a la conclusión de que la selección del método a aplicar, no es sencilla. Independientemente de las características que deben cumplir dichas metodologías para ser considerada certera, también han de tenerse en cuenta las capacidades y conocimientos de los evaluadores, el contexto de los usuarios, así como sus objetivos. En este particular, es importante tener identificado que objetivo se persigue con la evaluación para sí obtener resultados más eficientes.

Posterior a la identificación del o los métodos de evaluación de la accesibilidad de un sitio Web, corresponde la selección de las herramientas que se van a utilizar. A continuación, se ahonda en las herramientas disponibles para los controles de accesibilidad.

### **2.5.2. Herramientas de evaluación: automatizadas y manuales**

En la actualidad se cuenta con no pocas herramientas que sirven de apoyo para la comprobación de la accesibilidad de un sitio Web. Dado que agilizan los procesos de auditorías y a su vez contribuyen a realizar evaluaciones más efectivas. En este acápite se hará una revisión de los tipos de herramientas tanto automatizadas como manuales que se pueden utilizar para las evaluaciones de accesibilidad.

#### **2.5.2.1 Evaluaciones automatizadas**

Respecto a las evaluaciones automatizadas, en la página oficial del World Wide Web Consortium (W3C)<sup>116</sup>, se propone una lista de herramientas para el análisis automatizado de accesibilidad Web. Dichas herramientas son programas de software o servicios en línea que permiten evaluar si el contenido Web cumple con las pautas de accesibilidad. La lista de herramientas de evaluación se puede filtrar para encontrar aquellas que coincidan con las necesidades específicas según lo que se quiera evaluar ejemplo: la arquitectura Web, por el idioma de la plataforma a evaluar, etc.

Giorgio Brajnik en su artículo intitulado, “*Comparing accessibility evaluation tools. A method for tool effectiveness*”, presenta un método para comparar y determinar las herramientas que consideran la exactitud, integridad y especificidad al respaldar la tarea de evaluar la conformidad de un sitio Web con respecto a las pautas establecidas. Dicho autor manifiesta, que existen varias herramientas para comprobar la accesibilidad de los sitios Web señalando algunas diferencias entre ellas, como pueden ser: las funcionalidades, la forma de interacción, ya sea en línea, o como aplicación de escritorio integrada en las herramientas de creación, siendo otra característica la efectividad, confiabilidad, costo, etc., (Brajnik, 2004).

La correcta selección de las herramientas a utilizar permite reducir tiempo y esfuerzo necesario para llevar a cabo las evaluaciones, así como, ayudar a prevenir barreras de accesibilidad, reparar obstáculos encontrados y mejorar la calidad general de los sitios Web, (López Zambrano et al, 2017, p. 3).

Como resultado de una *Metodología para valorar y clasificar herramientas de evaluación de accesibilidad Web* realizada por (López Zambrano et al., 2017), se reduce el número

---

<sup>116</sup> <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

de herramientas que se pueden utilizar para llevar a cabo una evaluación de este tipo. Los autores alegan que los resultados obtenidos luego de la puesta en práctica de su propuesta, sustentan la funcionalidad de la metodología, dando como resultado la reducción de 17 herramientas con mejor puntaje de las 46 evaluadas en total,<sup>117</sup> tal y como puede apreciarse en la siguiente figura:

#	HERRAMIENTAS	CALIFICACIÓN		
		NIVEL DE CONFORMIDAD		
		A	AA	AAA
1	TAW	67%	49%	35%
2	Analizador Web Ecuatoriano	62%	40%	23%
3	Functional Accessibility Evaluator	62%	31%	13%
4	AChecker	60%	69%	31%
5	Ainspector	59%	31%	17%
6	Access Monitor	57%	38%	25%
7	eXaminator	57%	31%	25%
8	Vamolá	53%	62%	32%
9	Tingtun Accessibility Checker	51%	22%	0%
10	aXe	49%	13%	0%
11	Total Validator	46%	7%	8%
12	SortSite	42%	47%	13%
13	Tenon	41%	0%	4%
14	Wave	37%	18%	0%
15	Cynthia Says	36%	31%	26%
16	WCAG Contrast Checker	0%	7%	4%
17	Juicio Studio Toldbar	0%	7%	4%

**Figura 23:** Herramientas para evaluación automática de accesibilidad Web.

**Fuente:** Tomado de (López Zambrano et al., 2017).

Sobre este particular, desarrolladores de sitios Web pertenecientes a la Universidad de Washington<sup>118</sup> han publicado en la página Web de dicha institución educativa, diferentes

<sup>117</sup> **Nota:** Dentro de la etapa de la inspección se realizó un análisis por sondeo o selección, que permitió analizar documentación relacionada con 27 herramientas mencionadas en la página de la W3C, fuente elegida por ser uno de los principales referentes de información de este trabajo, y 19 en la Universidad de Alicante, considerada como una entidad que realiza investigaciones acerca de accesibilidad Web, de las cuales, por el enfoque de la investigación y con el espíritu de utilizar herramientas con licencia libre, se redujeron a 16. (López Zambrano et al., 2017, p. 10)

<sup>118</sup> Véase: <https://www.washington.edu/accessibility/> Consultado el 30 de enero de 2019.

recursos de apoyo referente a la accesibilidad. En los recursos proporcionados, se encuentra una lista que recoge diversas herramientas y recursos de información útiles para el desarrollo de Webs accesibles, misma que se muestran a continuación en la figura 24.

### VALIDADORES DE CÓDIGO

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
<b>VALIDADORES DE W3C</b>	W3C proporciona varias herramientas para verificar la validez de su código, incluido un validador HTML <sup>119</sup> , un validador CSS <sup>120</sup> , entre otros validadores <sup>121</sup> .
<b>HTML TIDY</b>	Esta es una biblioteca de software que evalúa y limpia HTML, generando automáticamente una versión ordenada.
<b>HTML VALIDATOR BROWSER EXTENSIONS</b>	Basada en HTML Tidy y OpenSG, incluye comprobaciones de accesibilidad que se pueden activar a través del menú Opciones.
<b>WEBVTT VALIDATOR</b>	Valida archivos de texto cronometrados que se utilizarán con video HTML, por ejemplo, para encabezamientos, subtítulos, capítulos y descripciones.
<b>EXTENSIONES PARA NAVEGADORES</b>	
HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
<b>ACCESSIBILITY BOOKMARKLETS</b>	Conjunto de marcadores disponibles para cualquier navegador, funciona resaltando visualmente las características específicas de accesibilidad dentro de una página Web, incluidos los puntos de referencia, encabezados, listas y características relacionadas con la accesibilidad de las imágenes y formularios de ARIA.
<b>ACCESSIBILITY INSIGHTS</b>	Este robusto verificador de accesibilidad y herramienta educativa de Microsoft está disponible como una extensión para Chrome o Edge, o como un software descargable para verificar las aplicaciones de Windows.
<b>AINSPECTOR WCAG FIREFOX EXTENSION</b>	Evalúa el cumplimiento de accesibilidad de las páginas Web en función de los requisitos WCAG 2.0 Nivel A y AA utilizando los

<sup>119</sup> Consúltese: <https://validator.w3.org/>

<sup>120</sup> Consúltese: <http://jigsaw.w3.org/css-validator/validator.html.es>

<sup>121</sup> Véase: <https://w3c.github.io/developers/tools/>

	<p>conjuntos de reglas de OpenAjax Alliance. Organiza los resultados de la evaluación por categorías de reglas y pautas WCAG.</p>
<b>AXE</b>	<p>Es una biblioteca de reglas de código abierto para pruebas de accesibilidad. Fue desarrollado para capacitar a los desarrolladores para que tomen las pruebas de accesibilidad automatizadas en sus propias manos y para evitar las dificultades comunes de otras herramientas de accesibilidad automatizadas.</p>
<b>FUNCTIONAL ACCESSIBILITY EVALUATOR (FAE)</b>	<p>Este kit de herramientas de prueba de accesibilidad de Deque (consultoría de accesibilidad) está disponible como una API que se puede integrar en procesos de prueba automatizados para el desarrollo Web. También está disponible como extensión de Chrome y como aplicación de Android.</p>
<b>WAVE, WEB ACCESSIBILITY VERSATILE EVALUATOR</b>	<p>Evaluador de accesibilidad Web en línea de la Universidad de Illinois, diseñado para probar los requisitos WCAG 2.0 Nivel A y AA. FAE es capaz de rastrear un sitio Web y proporcionar un informe resumido, además de informes para cada página individual.</p>
<b>WEB DEVELOPER EXTENSION FOR FIREFOX OR CHROME.</b>	<p>Desarrollado por WebAIM<sup>122</sup>, esta herramienta en línea evalúa la accesibilidad de una página Web y muestra los resultados mediante iconos e indicadores, integrados en la página original. Realiza un chequeo completo de dichas páginas en base a las pautas de accesibilidad definidas por la W3C y la sección 508 de la Ley de Rehabilitación de EE. UU. Está disponible como un sitio Web independiente o como la extensión del navegador WAVE para Chrome y Firefox.</p>
<b>SITEIMPROVE BROWSER EXTENSIONS</b>	<p>Es una extensión que, se coloca en la barra de herramientas del navegador. Cuenta con varias de funcionalidades que ayudan a los desarrolladores en la revisión de accesibilidad en páginas Web.</p> <p>Siteimprove es una herramienta con licencia de la UW para proporcionar accesibilidad automatizada y control de calidad de los sitios Web universitarios. Las extensiones del navegador, disponibles para Chrome y Firefox, pueden ser utilizadas por cualquier persona, con o sin una cuenta de Siteimprove.</p>

<sup>122</sup> Proyecto Web Accessibility In Mind (WebAIM, por sus siglas en inglés) del Centro para Personas con Discapacidad de la Universidad Estatal del estado de Utah, Estados Unidos de América.

<b>VALIDADORES DE CONTRASTE DE COLOR</b>	
<b>HERRAMIENTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>COLOUR CONTRAST ANALYSER</b>	Esta aplicación gratuita, disponible en versiones de Windows y Mac, facilita la comprobación de las combinaciones de colores de primer plano y fondo. Ambas versiones incluyen una herramienta cuentagotas para capturar fácilmente un color particular desde cualquier lugar de la pantalla.
<b>WCAG CONTRAST CHECKER FOR FIREFOX</b>	Extensión de Firefox que muestra las relaciones de contraste de color en una barra lateral y marca las combinaciones de colores que no cumplen los requisitos de contraste de WCAG en varios niveles.
<b>WEBAIM COLOR CONTRAST CHECKER</b>	Es una herramienta en línea que incluye una función para "aclarar" u "oscurecer" los colores existentes hasta que encuentre una combinación que cumpla con los requisitos de WCAG 2.0. Integrada en WAVE.

**Figura 24:** Validación de estándares y herramientas de evaluación de accesibilidad

**Fuente:** Universidad de Washington. Tools & Resources<sup>123</sup>.

Como bien se puede apreciar, existen diferentes herramientas que permiten la validación de los estándares de accesibilidad Web. Muchas de ellas de uso libre y gratuito donde su calidad no es afectada.

Al revisar las listas proporcionadas por López Zambrano et. al, y la del grupo de desarrolladores de la Universidad de Washington; podemos constatar que existen herramientas que se muestran en ambas listas, como por ejemplo aChecker, WAVE, mientras que otras como la TAW –herramienta recomendada por Zambrano y otros autores- no se encuentra entre las que recomiendan los desarrolladores web de la Universidad de Washington. Lo anterior, muestra la diversidad de herramientas de apoyo para el desarrollo de una Web más accesible. Igualmente, los aportes realizados por expertos e investigadores acerca estos recursos y herramientas nos dan los elementos suficientes para discernir cuales son los más pertinentes y confiables.

<sup>123</sup> Disponible en: <http://www.washington.edu/accessibility/web/tools-and-resources/>, Consultado el 30 de enero de 2019.



La mayoría de los investigadores, refieren que una vez se lleve a la práctica la evaluación automática, se debe efectuar un análisis manual para comprobar -en todas las páginas, o en una muestra de páginas seleccionadas-, que exista la menor cantidad posible de errores reales (o falso positivo) de accesibilidad. Para detectar dichas barreras existen diversas herramientas que permiten verificar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad que señala la WAI. Para poder llevar a cabo esta verificación manual es preciso conocer las directrices de accesibilidad, así como otras herramientas disponibles para tal fin.

### **2.5.2.2 Evaluaciones manuales**

Las auditorías de accesibilidad que se realizan de forma manual son respaldadas por listas de verificaciones o checklist, (término utilizado en idioma inglés). Dichas listas pueden estar orientadas a revisiones preliminares y rápidas (evaluaciones básicas), que permitirán identificar si una página Web cumple o no con estándares de la accesibilidad Web. Igualmente existen propuestas de listas de verificación ya más elaboradas y con mayor nivel de especificidad en cuanto a desarrollo Web se trata. Sobre este particular diferentes entidades expertas en el tema tales como: WAI-W3C, International Business Machines (IBM, por sus siglas en inglés), entre otros, como el proyecto Web Accessibility In Mind (WebAIM, por sus siglas en inglés) del Centro para Personas con Discapacidad de la Universidad Estatal del estado de Utah han creado recursos y herramientas de inspección de accesibilidad.

Cabe destacar las iniciativas tomadas por la IFLA, acerca de la evaluación de la accesibilidad Web. En tal sentido, el Comité Permanente de bibliotecas que sirven a personas desfavorecidas (Libraries Serving Disadvantaged Persons, (LSDP) por sus siglas en inglés), desarrolló una lista de verificación para evaluar los niveles de accesibilidad en bibliotecas. Entre los aspectos que propone evaluar están:

1. Espacios físicos
2. La existencia de materiales bibliográficos en formato accesible, como:
  - audio libros, video libros en formato DVD con subtítulos y / o lenguaje de señas, libros en Braille, libros electrónicos accesibles, libros fáciles de leer, libros de imágenes táctiles, etc.)

2.1 La existencia de computadoras equipadas y acordes a las necesidades de las personas con discapacidad, verificando que se cuente con:

- Estaciones de trabajo informáticas adaptadas para usuarios en sillas de ruedas.
- Teclados adaptables o superposiciones de teclado para usuarios con discapacidad física.
- Computadoras equipadas con programas de lectura de pantalla, ampliación y habla sintética.
- Computadoras equipadas con software de instrucción adecuado para la revisión ortográfica, para personas con dislexia.
- Soporte técnico para computadoras (en el sitio, si es posible).
- Personal capaz de instruir a los usuarios en el uso de computadoras.

3. Los servicios y programas de la biblioteca se ajusten a las necesidades de las personas con discapacidad, velando por que se ofrezcan algunos servicios como:

- Lectura para usuarios con dificultades de lectura (p. Ej., Textos breves, cartas, instrucciones, artículos en cinta o CD) o escanear textos para hacerlos accesibles en una computadora con lector de pantalla.
- Visitas guiadas, además de ofrecer información sobre los servicios, materiales y programas de la biblioteca en formatos alternativos para todos los usuarios según los diferentes tipos de discapacidad (motora, visual, auditiva y cognitiva), se sugiere se cumpla con los siguientes requisitos, proporcionar:
  - Información en letra grande.
  - Información en cinta de audio, CD / DVD o en formato DAISY<sup>124</sup>.
  - Información en Braille.
  - Información en videos subtítulos y / o en lenguaje de señas.
  - Información a través de mensaje de texto (teléfonos) y / o correo electrónico.
  - Texto fácil de leer para usuarios que nacieron sordos o se volvieron sordos antes de adquirir habilidades lingüísticas.
  - Información escrita de fácil lectura.

---

<sup>124</sup> **Nota:** Digital Accessible Information System (DAISY, por sus siglas en inglés)

- Información publicada en el sitio Web de la biblioteca, velando por la accesibilidad del sitio. (Birgitta Irvall & Skat Nielsen, 2005, pp. 9-13)

Al mismo tiempo, destacan que, *el sitio web y el catálogo de la biblioteca*, deben ser totalmente accesibles, en especial para personas con discapacidades visuales y cognitivas. Proponen que estos espacios digitales,

[...] tengan un diseño lógico y fácil de navegar; que se pueda ampliar el texto, cambiar la fuente y el contraste de color, la longitud de las líneas, y el interlineado; que ofrezca formatos alternativos a .pdf y .doc, preferiblemente texto sin formato (.txt); se separe el contenido del diseño: usándose hojas de estilo para guiar la presentación y diseño; que tengan, opciones de búsqueda interna; además evitar dividir la página web en varias zonas y el uso tablas; también, evitar las figuras y los textos en movimiento; se utilicen medidas relativas para el texto y por último acompañar los audio con textos. (Birgitta Irvall & Skat Nielsen, 2005, p. 15)

Si bien es cierto que, la propuesta del comité de LSDP, no se centra únicamente en la evaluación de la accesibilidad Web de las plataformas digitales de las bibliotecas, es válido destacar su labor. Se sugiere la comprobación de elementos básicos entorno a la accesibilidad Web, destacando en todo momento la responsabilidad que se tiene en bibliotecas respecto a la atención de usuarios con discapacidad.

Por otra parte, la W3C, organización no lucrativa que se distingue por su labor para lograr una Web más usable y accesible para todos; ofrece recursos de información y herramientas de apoyo para todo aquel interesado en temas de accesibilidad Web. Misma que se menciona en la lista de verificación propuesta por el comité de LSDP de la IFLA. Dicha organización, propone recursos para ayudar a evaluar la accesibilidad Web, algunos de estos pueden ser aplicados sin ser experto en desarrollo Web.

*Verificaciones básicas: una primera revisión de la accesibilidad Web*, es la lista de verificación que propone la WAI-W3C. La misma, está creada para personas con poca experiencia y algunos conocimientos técnicos; pues no es necesario ser experto en temas de accesibilidad para aplicarla. Cabe mencionar que, realizar una revisión preliminar de un sitio e identificar los errores más evidentes, permite hacerse una idea global de la accesibilidad del sitio. En tanto, dicha lista de verificación, es creada para

facilitar y guiar paso a paso la comprobación de algunos aspectos básicos de la accesibilidad Web. A continuación, se listan los indicadores a evaluar con la mencionada lista de verificación, véase figura 25.

<b>INDICADORES A EVALUAR</b>	
<b>Aspectos</b>	▪ <i>Título de la página</i>
<b>Generales:</b>	▪ <i>Alternativas de texto de imagen</i>
	▪ <i>Contenido con movimiento, parpadeo o destellos</i>
	▪ <i>Alternativas multimedia (video, audio)</i>
	▪ <i>Comprobación de la estructura básica de la página</i>
<b>Texto:</b>	▪ <i>Uso de encabezados</i>
	▪ <i>Relación de contraste texto y fondo</i>
	▪ <i>Redimensionamiento del texto</i>
<b>Interacción:</b>	▪ <i>Acceso por teclado y enfoque visual</i>
	▪ <i>Formularios, etiquetas y errores (incluidos los campos de búsqueda)</i>

**Figura 25:** Indicadores a evaluar sobre accesibilidad al contenido de una página Web.

**Fuente:** Easy Checks – A First Review of Web Accessibility<sup>125</sup>

Al analizar esta propuesta, se puede observar que la evaluación se divide en tres grupos de indicadores o puntos claves a verificar; la comprobación de algunos aspectos generales, el correcto uso de textos, así como la detección de barreras en la interacción del usuario con la página Web.

Entre algunos aspectos generales a verificar está, la definición del título de la página, la descripción de las imágenes mediante alternativas textuales, siempre que las requiera y la existencia de una estructura lógica y organizada de la página. Las verificaciones relacionadas con el texto, van dirigidas a la comprobación del uso de encabezados, así como, del redimensionamiento de los textos y el correcto contraste de color entre los textos y el fondo. Cabe resaltar, la importancia de tener en cuenta que todos los usuarios son diferentes y pueden consultar las páginas Web desde diferentes dispositivos o, por ejemplo, los usuarios con problemas visuales que requieran ver a mayor escala los textos. Igualmente se propone verificar que sea posible la interacción del usuario con la

<sup>125</sup> Easy Checks — A First Review of Web Accessibility. WAI-W3C. Recuperado el 25 de octubre del 2019 de <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary/>.

página Web, por ejemplo, comprobando la navegación mediante el teclado, sobre todo en formularios. Con la aplicación de esta *revisión inicial*, se propone verificar que el sitio Web sea perceptible, operable, comprensible y robusto para usuarios con discapacidad.

Por otra parte, la reconocida corporación multinacional de tecnología informática y consultoría, IBM, proporciona una *lista de verificación de accesibilidad*<sup>126</sup>; misma que es actualizada periódicamente. A la fecha cuenta con la versión 7.1, lanzada en junio del presente año y que se comenzará a aplicar oficialmente a partir de enero del 2020. La mencionada lista, se basa en los estándares revisados de la sección 508, correspondiente a la Ley de Rehabilitación de EE. UU., el estándar europeo EN 301 549 V2.1.2., incorpora además las recomendaciones WCAG 2.1 del W3C, así como las mejores prácticas de IBM Research. El contenido se divide en siete secciones, y cada una de estas indica si tiene alcance para la Web (Web), para software no Web (SW) o para documentación de soporte (Doc.). A continuación, se muestra en la figura 26 el contenido de la lista de verificación unificada que propone IBM.

- WCAG 2.1 A y AA Checkpoints (Web, SW, Doc)
- Revisión puntos de control de software no web 508 (SW)
- Revisión 508 Herramientas de autoría Checkpoints (Web, SW)
- Revisión 508 Documentación Puntos de control (Web, SW, Doc.)
- EN 301 549 (Europa) Requisitos adicionales (Web, SW, Doc.)
- Utilizando la Lista de verificación de accesibilidad de IBM
- Pruebas e informes de conformidad

**Figura 26:** Lista de verificación de accesibilidad de IBM

**Fuente:** IBM Accessibility Checklist

---

<sup>126</sup> IBM Accessibility Checklist. Version 7.1. Disponible en:  
[https://www.ibm.com/able/guidelines/ci162/accessibility\\_checklist.html](https://www.ibm.com/able/guidelines/ci162/accessibility_checklist.html)

En contraste, el Centro para Personas con Discapacidades de la Universidad Estatal de Utah; mediante el proyecto Web Accessibility In Mind (*WebAIM*, por sus siglas en inglés) se encargada de:

*“[...] diseminar el potencial de la Web para personas con discapacidades al proporcionar el conocimiento, las habilidades técnicas, las herramientas, las estrategias de liderazgo organizacional y la visión que capacita a las organizaciones para hacer que su contenido sea accesible para las personas con discapacidades [...]”<sup>127</sup>*

En tanto, WebAIM, propone diversas herramientas y recursos para la identificación de problemas de accesibilidad al contenido de un sitio Web.<sup>128</sup> Para implementar los principios y técnicas de accesibilidad de conformidad con WCAG, esta organización ha desarrollado una *Lista de verificación de la WCAG* para el apoyo y mejor comprensión de la accesibilidad.

La lista de verificación de WebAIM, *ofrece algunas recomendaciones para implementar principios y técnicas de accesibilidad para aquellos que buscan la conformidad con WCAG*. Dichas recomendaciones están fundamentadas en la interpretación que hace WebAIM de las pautas WCAG 2.1 y sus criterios de éxito; así como de sus propias técnicas para satisfacerlos. De igual manera, cabe señalar que esta lista de verificación se presenta en un lenguaje sencillo, encaminado a identificar técnicas, así como errores frecuentes sobre HTML y contenido móvil, tal y como se señala en la propia propuesta. La información contenida en la lista está organizada de la siguiente forma:

- Principios (WCAG)
  - ◆ Pauta (WCAG)
    - Criterio de éxito (WCAG) / Recomendaciones WebAIM

A continuación, en la figura 27, se expone una muestra de la organización de los contenidos de la lista:

---

<sup>127</sup> Véase: About WebAIM [en línea] Disponible en: <https://webaim.org/about/>

<sup>128</sup> Véase: WebAIM's WCAG 2 Checklist [en línea] Disponible en: <https://webaim.org/standards/wcag/checklist>

## Perceivable

Web content is made available to the senses - sight, hearing, and/or touch

### Guideline 1.1

Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content

Success Criteria	WebAIM's Recommendations
<a href="#">1.1.1 Non-text Content</a> (Level A)	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Images, form image buttons, and image map hot spots have appropriate, equivalent <a href="#">alternative text</a>.</li> <li><input type="checkbox"/> Images that do not convey content, are decorative, or contain content that is already conveyed in text are given null alt text (alt="") or implemented as CSS backgrounds. All linked images have descriptive alternative text.</li> <li><input type="checkbox"/> Equivalent alternatives to complex images are provided in context or on a separate linked page.</li> <li><input type="checkbox"/> Form buttons have a descriptive value.</li> <li><input type="checkbox"/> Form inputs have associated <a href="#">text labels</a>.</li> <li><input type="checkbox"/> Embedded multimedia is identified via accessible text.</li> <li><input type="checkbox"/> Frames and iframes are appropriately <a href="#">titled</a>.</li> </ul>

**Figura 27:** Muestra de la Lista de verificación propuesta por WebAIM

**Fuente:** Tomado de <https://webaim.org/standards/wcag/checklist>

Al analizar las propuestas expuestas anteriormente acerca de las herramientas para una revisión manual de la accesibilidad Web, se puede apreciar que existen puntos en común entre las mencionadas listas de verificación. Se hace referencia a los parámetros de revisión, -principios, pautas y criterios de éxito- propuestos en las WCAG y la sección 508 de la Ley de Rehabilitación de EE. UU. De igual manera, se enfatiza el grado de complejidad al que responden las diferentes listas de verificación. Se corrobora la necesidad de tener ciertos conocimientos para realizar evaluaciones más complejas como son las recomendaciones para llevar a cabo los principios y técnicas de conformidad con la accesibilidad Web propuestas por la WAI-W3C mediante las WCAG.

En síntesis, en el presente capítulo fueron tratados diversos aspectos esenciales de la accesibilidad Web. Su finalidad fue proporcionar un mejor entendimiento a cerca de la importancia de tener sitios Web que proporcionen acceso a todo tipo de usuario, donde se minimicen las posibles barreras de acceso a la información.

Como resultado de otras investigaciones realizadas por expertos en el tema, se identificaron algunos problemas comunes de accesibilidad que atentan contra una Web más equitativa.

De igual manera, se revisó la normatividad relativa a la accesibilidad, destacando la de carácter internacional, algunas a nivel de países, así como las medidas adoptadas por el gobierno mexicano. Durante este recorrido por la normatividad sobre accesibilidad Web, se pudo constar que el tema se aborda desde diferentes perspectivas. Existe poca normatividad que trate explícitamente el tema, sin embargo, se hace referencia a esta, desde los derechos humanos y la normatividad de gobierno electrónico, lo que de alguna manera la hace presente.

Por otro lado, examinar los métodos existentes para la evaluación de la accesibilidad, sirvió para la toma de decisión, en cuanto a cuál sería el más pertinente para aplicarse en la presente investigación. Sucediendo algo similar, en cuanto a, la selección de las herramientas para la evaluación automática y manual de la accesibilidad. Al investigar sobre los métodos y las herramientas a utilizar, se percibió la variedad de estos, así como, sus funcionalidades.

Por tanto, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos hasta este punto de la investigación, la evaluación de los niveles de accesibilidad Web del recurso electrónico TESIUNAM, se realizará a partir de la combinación de métodos analíticos y empíricos, específicamente de revisiones de conformidad (lista de verificación inicial o primera revisión), pruebas automatizadas (con apoyo de las herramientas TAW, Web Developer Toolbar para Firefox y *WAVE Evaluation Tool extensión para Chrome*) y mediante evaluaciones subjetivas, donde se involucran usuarios reales para llevar a cabo dicha evaluación.

En el capítulo que a continuación se muestra, se aborda en detalles la evaluación de los niveles de accesibilidad Web del recurso electrónico TESIUNAM.



## CAPÍTULO III

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ACCESIBILIDAD WEB DEL RECURSO  
ELECTRÓNICO: TESIS DEL SISTEMA BIBLIOTECARIO DE LA UNAM (TESIUNAM)**

El presente capítulo está destinado al análisis y discusión de los resultados obtenidos en la evaluación del recurso electrónico TESIUNAM, para determinar el nivel de accesibilidad Web del mismo. Se comienza con la descripción del recurso evaluado; posteriormente se expone la metodología e instrumentos que se desarrollaron durante la evaluación antes mencionada; continuando, con el análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Para un mejor entendimiento de dichos resultados, el análisis se divide por tipo de evaluación, es decir, los resultados de la evaluación automática, los de la evaluación manual y por último los obtenidos durante la evaluación con usuarios reales. Posteriormente se expone un resumen de los problemas identificados por tipo de evaluación, lo que permite conocer el nivel de accesibilidad de TESIUNAM. Por último, se exponen algunas recomendaciones derivadas de la evaluación.

**3.1. Descripción y características del recurso electrónico: TESIUNAM**

A partir del año 1996 se crea el proyecto para la digitalización de las tesis producidas por la comunidad de estudiantes de la UNAM, paralelamente se crea una base de datos donde se depositarían dichos trabajos; el proyecto fue llevado a cabo por la Dirección General de Bibliotecas. Cabe resaltar que tesis digitales de la UNAM, son una de las fuentes de información de gran valía ya que se convierten en una herramienta que puede orientar a los estudiantes de nuevo ingreso en cuanto a lo que se ha hecho por especialidad; se pueden conocer las áreas de investigación que han sido trabajadas con mayor frecuencia y cuales aún no se han trabajado lo suficiente. De igual manera, a los alumnos ya graduados les sirve como guía en perfiles de investigación. A la fecha, dicho recurso, cuenta con 522,321<sup>129</sup> registros de tesis proporcionados por las diferentes carreras de la UNAM, así como universidades y escuelas incorporadas. Alrededor de 416,701 títulos, son tesis en formato electrónico, colocadas en acceso abierto y con disponibilidad a texto completo.

---

<sup>129</sup> Numeralia DGB, año 2019. Disponible en: <http://www.dgb.unam.mx/index.php/quienes-somos/estadisticas/numeralia-dgb/445-numeralia-dgb-2019>

“Gracias a las tecnologías de cómputo y telecomunicaciones los universitarios tienen acceso a una amplia colección de recursos electrónicos. Entre éstos destacan las bases de datos de carácter internacional, las revistas, tesis y libros electrónicos que están a disposición de toda la comunidad universitaria. Y para aquellos universitarios que se encuentran en los observatorios, clínicas periféricas, granjas y ranchos, en estaciones de investigación y experimentación en tierra firme o mar adentro, dichos recursos cobran mayor importancia.”<sup>130</sup>

TESIUNAM tiene incorporado diversas funcionalidades, mismas que les permite a los usuarios recuperar información de cada registro bibliográfico, ya sea por: Título, Sustentante, Asesor, Tema, Universidad, Escuela o facultad, Grado, Carrera, Año de publicación, Clasificación y/o por Número de sistema. De igual manera, las búsquedas pueden ser básicas, avanzadas o por multicampos. Asimismo, los usuarios tienen la opción de esclarecer dudas o bien enviar comentarios a través del propio recurso.

### **3.2. Metodología seguida para la evaluación de la accesibilidad Web de TESIUNAM**

Para llevar a cabo la evaluación de accesibilidad Web del recurso seleccionado se desarrollaron las siguientes fases:

- Levantamiento de proyectos similares vinculados al estudio y análisis de la accesibilidad Web.
- Esclarecimiento de la metodología a seguir,
  - Selección de productos tecnológicos creados para tal fin, (herramientas de software libre).
  - Definición de las métricas para el análisis y la cuantificación de los resultados obtenidos.
- Comprobación de los niveles de accesibilidad Web del recurso TESIUNAM.
- Análisis de los resultados de dichas pruebas de comportamiento.
- Propuesta de Recomendaciones respecto a TESIUNAM, la accesibilidad Web y su implementación, a tenor de los resultados obtenidos y en correspondencia con la investigación realizada.

---

<sup>130</sup> Dirección General de Bibliotecas. Disponible en: <http://dgb.unam.mx/index.php/sistema-bibliotecario/acerca-del-sibiunam>

Tomando como referencia estudios similares,<sup>131</sup> y algunos recursos de información aportados por la W3C<sup>132</sup> para las evaluaciones de accesibilidad Web, el procedimiento realizado para la comprobación del nivel de accesibilidad alcanzado en el diseño y desarrollo TESIUNAM fue el siguiente:

### **I. Definir el alcance de la evaluación**

Luego de seleccionar el sitio Web a evaluar, el siguiente paso corresponde a la definición del número de páginas que serán auditadas siempre que no sea factible su evaluación integral. Para la presente investigación se definió auditar 3 páginas, con el propósito de comprobar si cumplen con el nivel AA, de conformidad de las recomendaciones WCAG 2.0 de la W3C, lo dispuesto en los Lineamientos para Sitios Web Institucionales de la UNAM, en representación de las disposiciones adoptadas por el Estado Mexicano al respecto.

La presente verificación se realiza a partir de la combinación de métodos analíticos y empíricos específicos para la evaluación de la accesibilidad de una interfaz Web. Los métodos son:

- Las *pruebas automatizadas*, se realizan con el apoyo de la herramienta TAW, servicios Web de acceso libre y en línea, así como, con el complemento *WAVE Evaluation Tool* para Chrome. Ambos recursos están orientados al diagnóstico rápido y sencillo de los principales problemas y advertencias de accesibilidad que pudiera presentar la página evaluada.
- Las *revisiones de conformidad*, se hacen manualmente. Con esta revisión manual se validan los problemas y advertencias detectadas durante la evaluación automatizada, descartando los falsos positivos y delimitando los problemas reales. Se considera que una revisión manual es siempre necesaria para comprobar realmente si una página es accesible o no. La verificación manual se efectúa aplicando la lista de verificación inicial o primera revisión que propone la WAI-W3C<sup>133</sup> para evaluadores con poca experiencia en evaluación de accesibilidad. La verificación de los indicadores sugeridos a comprobar se realiza con el apoyo de los navegadores Google Chrome, Firefox e Internet Explorer;

---

<sup>131</sup> Hilera, J.R.; Fernández, L.; Suárez, E.; Vilar, E.T. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1): e004. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.913>

<sup>132</sup> WCAG-EM Overview: Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology. [en línea] Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/> Consultado el 20 de enero del 2020

<sup>133</sup> Véase en Capítulo II, Herramientas de evaluación: automatizadas y manuales.

las extensiones *WAVE Evaluation Tool* para Chrome y Firefox, *Web Developer Toolbar* para Firefox<sup>134</sup> y barra de herramientas de accesibilidad Web *IE WAT* para Internet Explorer, el sistema operativo que se utiliza es Windows. De igual manera, se hace uso de dos tecnologías de asistencia, los lectores de pantalla NVDA v. 2017.1<sup>135</sup> y JAWS16<sup>136</sup>.

- Y finalmente las *evaluaciones subjetivas*, involucrando usuarios reales en el proceso de evaluación. De manera complementaria y siguiendo los criterios de expertos, se involucra a usuarios discapacitados en el proceso de la evaluación (tipo de discapacidad: ceguera). De esta forma, se corroboran algunas de las barreras detectadas durante las fases de evaluación anteriores. Los usuarios explorarán y usarán el recurso electrónico TESIUNAM utilizando tecnologías de asistencia, en este caso, los lectores de pantalla mencionados con anterioridad. No obstante, también se incluyeron usuarios sin discapacidad en las evaluaciones subjetivas, puesto que es objetivo de esta investigación, determinar si el recurso evaluado es accesible para todos los usuarios.

## **II. Examinar el sitio Web a auditar**

Es la etapa destinada a explorar y familiarizarse con las funcionalidades de la interfaz a evaluar, para obtener más información sobre su uso y propósito. De esta manera se facilita la identificación de páginas comunes, y la variedad de tipos de páginas.

## **III. Seleccionar una muestra representativa de las páginas a evaluar**

Luego de la exploración de la interfaz Web se definen las páginas a auditar, las mismas son: “Búsqueda Básica”, “Resultados” y “Vista completa del registro”. El fundamento de la selección se basa en que estas páginas son lo suficientemente representativas de las funcionalidades y objetivos de la interfaz a evaluar. Cuentan con formularios simples donde los usuarios deben introducir datos o interactuar con el sistema, al mismo tiempo que contienen tablas; siendo los formularios y las tablas barreras de accesibilidad comunes para las personas con discapacidad.

<sup>134</sup> Véase en Capítulo II, Herramientas de evaluación: automatizadas y manuales.

<sup>135</sup> Véase: <https://www.nvaccess.org/>

<sup>136</sup> Véase: <https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>

#### IV. **Comprobación de los niveles de accesibilidad Web de la muestra seleccionada**

Puesta en marcha de las etapas anteriormente descritas.

#### V. **Análisis de los resultados obtenidos y elaboración del reporte**

El desarrollo de esta fase permite definir, según los resultados obtenidos en la evaluación, el nivel de accesibilidad del recurso evaluado, así como, saber si el sitio Web es accesible para todo tipo de usuarios, incluidos los usuarios con discapacidad. El análisis y la cuantificación de los resultados derivados de las evaluaciones automática y manual se realizan de modo cuantitativo y basado en criterios estadísticos.

Para ello, primeramente, se realiza un análisis de los criterios de conformidad detectados como problemas y advertencias por cada herramienta automatizada (TAW y WAVE), lo que permite identificar las coincidencias reveladas por ambas herramientas. De igual forma se busca, nivelar con mayor claridad el número de criterios marcados como violaciones (errores) y advertencias que se repiten entre ellas. Cabe señalar que, en esta fase solo se contabilizan errores y advertencias, de esta manera se agiliza la puesta en marcha de la fase posterior, la evaluación manual.

En un segundo momento, se analizan los resultados obtenidos de la verificación manual, los que posteriormente, se confrontan con los resultados de las evaluaciones automáticas, permitiendo corroborar los problemas detectados durante la primera evaluación y a su vez sirven para orientar mejor la prueba a realizar con los usuarios reales. Misma que se realiza basada en la evidencia de los problemas detectados en las evaluaciones anteriores (pruebas automatizadas y manuales).

Para finalizar, se tienen en cuenta algunos aspectos descritos en el *Informe de investigación sobre métricas de accesibilidad Web*<sup>137</sup> presentado por la WAI. Mismo donde se mencionan algunos los tipos de datos<sup>138</sup> que se pueden obtener con el cálculo de las métricas de

---

<sup>137</sup> M. Vigo, G. Brajnik, J. O Connor, eds. Research Report on Web Accessibility Metrics. W3C WAI Research and Development Working Group (RDWG) Notes. (2012) Disponible en: <http://www.w3.org/TR/accessibility-metrics-report>

<sup>138</sup> **Nota:** entre los datos que se pueden obtener como resultado del cálculo de las métricas de accesibilidad, se encuentran los:

- Valores ordinales, como los niveles de conformidad WCAG 2.0 (AAA, AA, A), o puntajes "accesibles" / "no accesibles"; estos niveles de conformidad se pueden calcular mediante una métrica definida como "una página Web solo es accesible si se cumplen todos los criterios de éxito relevantes, de lo contrario es inaccesible".

accesibilidad (Véase en anexos Cuadro 2. Resumen de Métricas de accesibilidad). Teniendo en cuenta lo anterior, se toma como referencia la investigación de (Hilera, Fernández, Suárez, & Vilar, 2013) para la asignación de valores misma que a su vez se basa en el estudio realizado por (INTECO, 2008).

En tanto, la validación manual se valorará sobre la base de los siguientes criterios: “Se Cumple (SC)”, “No se Cumple (NC)” y “No aplicable (NA)”:

- **Se cumple:** cuando la página cumple con los criterios de conformidad establecidos por la verificación.
- **No se cumple:** cuando la página no cumple con los criterios de conformidad establecidos por la verificación.
- **No aplicable:** cuando la página no cuenta con los elementos para aplicar la verificación.

Cabe señalar que, para determinar el porcentaje de cumplimiento no se contabilizarán los criterios marcados como No aplicable (NA). De manera que, si al contabilizar los resultados de las validaciones tenemos que: 4 de 10 criterios se cumplen, 4 de 10 no cumplen y 2 no aplican, el porcentaje de cumplimiento es del 50%.

Una vez identificados y cuantificados los principales problemas de accesibilidad que se detectaron durante todo el proceso de evaluación, se procede a la elaboración del reporte, en este caso sería la discusión de los resultados obtenidos.

### 3.3. Análisis y discusión de resultados

Como se señaló en el apartado anterior, para la evaluación del recurso TESIUNAM se han utilizado varias herramientas. A continuación, se muestran los resultados análisis de las herramientas automatizadas TAW y WAVE y posteriormente, se analizan los resultados de la validación manual y de la realizada con la intervención de usuarios reales.

#### 3.3.1 Resultados de la evaluación automática

Seguidamente, se muestran los datos recopilados como resultado de las evaluaciones realizadas con las herramientas TAW y WAVE.

Los datos que se extraen de TAW, son basados en las pautas WCAG 2.0, la evaluación se configuró para que fueran medidos solo los criterios de éxito que responden a los niveles A (25

---

• Valores de relación cuantitativa como 0, 175, -15 o 0,38. (Vigo et al., 2012)

critérios) y AA (13 criterios), es decir 38 de 61 criterios de éxito en general. Además, solo se tuvieron en cuenta las tecnologías: HTML, CSS. Atendiendo al formato de resultados que la herramienta ofrece, en la figura 28, se muestran los resultados generales derivados de la evaluación. Se exponen los indicadores con sus resultados, dichos indicadores son:

- Bien: No se han encontrado problemas.
- Problemas: Existen problemas.
- Advertencias: Requiere revisión manual.
- No Verificados: Imposible realizar comprobación automática.
- No Aplica: No aplicable.

De igual manera, en la figura 28, se presentan los resultados de la evaluación realizada con la herramienta WAVE. A diferencia de la herramienta TAW, la versión utilizada de WAVE, la v3.0.4, no permite configurar los parámetros de la evaluación. En consecuencia, la verificación realizada responde a las recomendaciones de la WCAG 2.1<sup>139</sup>, así como a la norma de accesibilidad para los productos y servicios TIC establecidos en la Sección 508 de la Ley de Rehabilitación de EE. UU, tal y como está por defecto en la herramienta. Los resultados se muestran a partir del análisis de los siguientes indicadores:

- Errores: criterios de conformidad con fallas de accesibilidad.
- Alertas: elementos a los que se les debe prestar atención.
- Características: aspectos positivos de la página.
- Estructura: elementos estructurales de la página que se cumplen.
- ARIA: especificaciones técnicas utilizadas que proporcionan mejoras de accesibilidad e interoperabilidad del contenido y las aplicaciones Web.

Cabe destacar que los resultados que se presentan referencian la evaluación de las 3 páginas seleccionadas para la presente investigación. Al contabilizar los resultados de la herramienta TAW, se detecta que los datos resultantes de la evaluación de las páginas Resultados y de Vista completa del registro, son idénticos. Por tanto, al momento de analizar los datos que arroja dicha herramienta solo se tendrán en cuenta los números de las páginas: Búsqueda básica y

---

<sup>139</sup> **Nota:** Como bien ya se mencionó en el acápite del Marco legal: Legislación internacional, el cumplimiento de las WCAG 2.1 no limita ni le quita valor a las WCAG 2.0, ya que el recurso electrónico que sea auditado según los criterios de la versión 2.1, también estarían cumpliendo los criterios de éxito de la versión 2.0. (pág. 75)

Resultados para evitar sesgos en la investigación<sup>140</sup>. A continuación, se muestran los resultados derivados de las herramientas TAW y WAVE.

Herramienta	Indicadores por herramienta	Resultados
TAW	Bien	4
	<i>Problemas</i>	134
	<i>Advertencias</i>	74
	<i>No Verificado</i>	30
	<i>No Aplica</i>	12
WAVE	<i>Errores</i>	50
	<i>Alertas</i>	27
	<i>Características</i>	34
	<i>Estructura</i>	68
	<i>ARIA</i>	0

**Figura 28:** Resultados de la evaluación con las herramientas automáticas

**Fuente:** Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos con las herramientas TAW y WAVE<sup>141</sup>

De manera expedita se puede observar diferencias entre los resultados que brinda cada herramienta. Cabe destacar que, independientemente de los problemas u errores o las advertencias y alertas que registran las herramientas, -parámetros clave para la presente investigación-, otro indicador también causa alarma; aludiendo al indicador ARIA, comprobado por WAVE.

El resultado de este indicador (ARIA), representa la no utilización de técnicas que hacen posible la óptima compatibilidad entre la interfaz Web auditada y las tecnologías de apoyo. La información sobre la estructura y semántica de las páginas no podrán ser utilizada por las tecnologías de apoyo para su interacción con el usuario final (Carreras Montoto, 2007). Lo anterior representa una barrera de acceso para usuarios con discapacidades específicas como los ciegos.

Al comparar los números de indicadores como, problemas y advertencias de TAW, así como, errores y alertas de WAVE, se observa que numéricamente existe gran diferencia. Pero analizándolos detalladamente por principios y criterios de éxito el resultado cambia. Lo anterior,

<sup>140</sup> En anexos véase de la figura 39 a la figura 44(a), se muestran las capturas de pantalla que fundamenta la Figura 28.

<sup>141</sup> Véase en anexos de la figura 39 a la figura 44(a).



debido a que ambas herramientas contabilizan las fallas por la cantidad de veces que aparece el error, pero si lo analizamos por criterios de éxito que fallan, los resultados son los siguientes:

Herramientas	Indicadores por herramienta	Cantidad de Criterios por Principios			
		Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto
TAW	Bien	1	0	0	1
	Problemas	2	1	2	1
	Advertencias	4	4	3	0
	No Verificado	3	7	5	0
	No Aplica	6	0	0	0
WAVE	Errores	2	3	2	0
	Alertas	1	2	0	0
	Características	0	3	0	0
	Estructura	1	1	0	0

**Figura 29:** Cantidad de criterios de éxito con fallas por Principios

**Fuente:** Elaboración propia, basado en el análisis de los resultados obtenidos con las herramientas TAW y WAVE

Si bien se mencionó con anterioridad, que se analizarían los problemas (errores) y advertencias (alertas) para determinar el porcentaje de accesibilidad del recurso evaluado, también es válido destacar los criterios de éxito que se cumplen según ambas herramientas ya que pueden ser de utilidad para futuras investigaciones.

Como puede observarse en la figura 29, solo 7 criterios de éxito tienen matices positivos. De los 7 evaluados entre ambas herramientas, TAW marca que 2 estaban “Bien”, es decir, cumplen con las recomendaciones pertinentes, los criterios son:

- Del principio Perceptible en la pauta Distinguible:

1.4.4 Redimensionamiento de textos

- Del principio Robusto en la pauta Compatible:

4.1.1 Análisis

Dichos criterios marcados como bien hacen referencia, en primer lugar, a la posibilidad que ofrece la página de ajustar el tamaño del texto hasta un 200% sin pérdida de contenido ni funcionalidad y sin la ayuda de tecnologías de asistencia (criterio 1.4.4, Nivel AA). Como

segundo criterio satisfactorio está el de análisis de compatibilidad (criterio 4.1.1, del Nivel A). Que éste último se cumpla, hace que los agentes de usuario, incluidas las tecnologías de asistencia, puedan interpretar y analizar el contenido de las páginas con precisión. Debido al uso correcto de los lenguajes de marcado, entre otros aspectos técnicos. Cabe destacar que, “sí este criterio tuviera fallas, algunos agentes de usuario usan técnicas de reparación para reproducir contenido mal codificado,” (W3C, 2016).

Por su parte la herramienta WAVE, indica 5 criterios presentes que mejoran la accesibilidad de las páginas evaluadas, siempre sujetos a verificación manual. Los elementos de Características y Estructura son los identificados como favorables para la accesibilidad según WAVE, estos son:

- Principio Perceptible en las pautas Alternativas de texto y Adaptable, los criterios:
  - 1.1.1 Contenido no textual
  - 1.3.1 Información y relaciones
- Principio Operable en la pauta Navegable los criterios:
  - 2.4.1 Bloques de omisión
  - 2.4.4 Propósito del enlace (en contexto)
  - 2.4.6 Encabezados y etiquetas

De manera particular se identificó la presencia de una “imagen vinculada con texto alternativo al igual que, un botón de imagen con texto alternativo” (criterios 1.1.1; 1.3.1, Nivel A); la presencia de conjuntos de campos (por ejemplo, casillas de verificación) y encabezados de primer, segundo y tercer nivel (criterios 2.4.1; 2.4.6). *Cabe señalar que, los elementos que se mencionan anteriormente, no están presentes en todos los elementos de igual categoría.* La aplicación de estas recomendaciones de accesibilidad ayuda a los usuarios que utilizan las tecnologías de asistencia, sobre todo de aplicarse de manera organizada y a todos los elementos que lo requieren.

*Paralelamente se identifica, que varios de los criterios de éxito encontrados como positivos, son en mayor cantidad detectados como errores y problemas.* Para mayor esclarecimiento seguidamente se analizan los criterios identificados como errores y problemas.

En la figura 30, se listan con más detalles los problemas detectados por TAW y WAVE, resumidos en la figura anterior. Se registran los principios y criterios de éxito, respetando los términos utilizados por cada herramienta.

TAW	WAVE
<b>PROBLEMAS</b>	<b>ERRORES</b>
<b>PERSEPTIBLE</b>	
Contenido no textual ( <i>criterio 1.1.1</i> )	Falta texto alternativo ( <i>criterio 1.1.1</i> )
Información y relaciones ( <i>criterio 1.3.1</i> )	Falta la etiqueta del formulario ( <i>criterio 1.3.1</i> )
	Falta de contraste ( <i>criterio 1.4.3</i> )
<b>OPERABLE</b>	
Propósito de los enlaces (en contexto) ( <i>criterio 2.4.4</i> )	Imagen vinculada que falta texto alternativo ( <i>criterio 2.4.4</i> )
	Encabezado vacío ( <i>criterio 2.4.6</i> )
<b>COMPRESIBLE</b>	
Idioma de la página ( <i>criterio 3.1.1</i> )	Falta el idioma del documento ( <i>criterio 3.1.1</i> )
Etiquetas o instrucciones ( <i>criterio 3.3.2</i> )	Etiqueta de formulario vacía ( <i>criterio 3.3.2</i> )
<b>ROBUSTO</b>	
Nombre, función, valor ( <i>criterio 4.1.2</i> )	

**Figura 30:** Resumen de problemas detectados por las herramientas TAW y WAVE

**Fuente:** Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos con las herramientas TAW y WAVE <sup>142</sup>

Como puede observarse, ambas herramientas señalan las fallas con expresiones diferentes, por una parte, la herramienta TAW se apega a los términos tal cual se indican en las WCAG de la W3C, para referirse a los criterios de éxito. Mientras que WAVE, indica las fallas de manera más genérica y señala las posibles causas de las fallas, por ejemplo: cuando indica la existencia de una “Imagen vinculada que le falta el texto alternativo” referencia las posibles causas y remite a verificar los posibles criterios de éxito que estén involucrados, (véase figura 44 y 44(a) en anexos). Lo anterior puede estar relacionado con un contenido que no sea texto (imagen, audio, animación, tabla, etc.) al cual no se le asignó una alternativa textual (descripción); o bien estar relacionado con una imagen presentada como vínculo, la cual debe tener texto alternativo descriptivo, de lo contrario el lector de pantalla no tiene contenido para presentar al usuario con respecto a la función del enlace.

<sup>142</sup> En anexos véase de la figura 39 a la figura 44(a).

Una vez analizados los resultados de cada herramienta, se observa que existen coincidencias entre los problemas y errores identificados por cada una. Ambas herramientas identifican problemas en cuanto a la:

- Ausencia del contenido no textual,
- Información y relaciones,
- Propósito de los enlaces (en contexto),
- Páginas sin definir su idioma, y
- Problemas con la definición de etiquetas o instrucciones.

Importante resaltar que los problemas identificados, en común, responden al nivel mínimo de accesibilidad, es decir al Nivel A. Tal y como se mencionó anteriormente, los problemas de accesibilidad que se detectan sobrepasan en número las veces que se identifica el cumplimiento de algunos criterios de éxito. Lo anterior se evidencia para las pautas, Textos alternativos, Adaptable y Navegable que WAVE identificó como aspectos favorables.

Entre los errores señalados por las herramientas, se encuentra la ausencia de alternativas de texto, en este caso para los contenidos como imágenes o botones. El incumplimiento de este criterio de éxito (el 1.1.1) afecta mayormente a los usuarios que hacen uso de las tecnologías de apoyo, impidiendo que puedan acceder correctamente a la información que se pretende difundir en el recurso TESIUNAM. Cuando se definen correctamente las alternativas de texto, se beneficia a las personas con problemas para percibir el contenido visual, ya sea por problemas de conectividad o por discapacidad. Igualmente, se contribuye a que las tecnologías de asistencia puedan leer el texto en voz alta, presentarlo visualmente o convertirlo a braille, (W3C, 2016).

Respecto al criterio de éxito, 1.3.1 Información y relaciones, es significativo mencionar que su finalidad está en “garantizar que la información y las relaciones que están implícitas en el formato visual o auditivo se conserven cuando cambia el formato de presentación [...]”. Es decir, que los contenidos Web sean accesibles, aunque cuando se consulten por medio de lectores de pantalla. Con este criterio de éxito se espera “ayudar a las personas con diferentes discapacidades al permitir que los agentes usuarios adapten el contenido de acuerdo con las necesidades de los usuarios individuales,” entre otros beneficios. (W3C, 2016)

A la par, como problema identificado se encuentra el criterio de éxito 2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto). Describir el propósito de los enlaces, ayuda de manera significativa a los usuarios en la toma de decisiones en cuanto a, seguir un enlace o no, sin necesitar estrategias complicadas para comprender la página. Por su parte, los enlaces inaccesibles constituyen una barrera para la accesibilidad Web en general, causando frustración y en ocasiones exceso de clics para llegar a la información deseada.

Por otra parte, se halló que el idioma de las páginas no está definido (criterio 3.1.1). Por lo que, con la ausencia de este, se afecta la optimización del funcionamiento de los agentes de usuario (por ejemplo, los navegadores, reproductores multimedia, etc.) y de las tecnologías de asistencia. Puesto que, se precisa de la definición del idioma de las páginas para presentar el texto y otro contenido lingüístico correctamente. Tanto las tecnologías de asistencia como los agentes de usuario convencionales pueden representar el texto con mayor precisión cuando se identifica el idioma de la página Web. Siendo así, “los lectores de pantalla pueden cargar las reglas de pronunciación correctas, los navegadores visuales pueden mostrar caracteres y scripts correctamente y de igual forma los reproductores multimedia pueden mostrar los subtítulos correctamente. Como resultado, los usuarios con discapacidades podrán comprender mejor el contenido”, (W3C, 2016).

Otro de los problemas detectados fue con la definición de etiquetas o instrucciones para los formularios (criterio 3.3.2). En este sentido, una buena práctica sería poner instrucciones o etiquetas que identifiquen los campos del formulario, así los usuarios sabrán qué datos de entrada se esperan. Las instrucciones o etiquetas también pueden especificar formatos de datos para campos (W3C, 2016). La finalidad de este criterio de éxito es proporcionar la información suficiente por medio de pistas e instrucciones que beneficie sobre todo a los usuarios con discapacidad.

Las advertencias al igual que los errores permiten a los evaluadores identificar las fallas de accesibilidad que pueden estar presente en las páginas Web. Por tal motivo, a continuación, se muestra en la figura 31 un resumen de las advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE, agrupadas por herramienta y principios de accesibilidad.

TAW	WAVE
<b>ADVERTENCIAS</b>	<b>ALERTAS</b>
<b>PERSEPTIBLE</b>	
Imágenes que pueden requerir descripción larga ( <i>criterio 1.1.1</i> )	Texto alternativo dudoso ( <i>criterio 1.1.1</i> )
Opciones de los menús de selección agrupadas ( <i>criterio 1.3.1</i> )	Texto pequeño ( <i>sin requisito formal</i> )
Secuencia con significado ( <i>criterio 1.3.2</i> )	Texto alternativo redundante ( <i>sin requisito formal</i> )
Contraste (Mínimo) ( <i>criterio 1.4.3</i> )	Falta de conjuntos de campo ( <i>criterio 1.3.1</i> )
<b>OPERABLE</b>	
Evitar bloques ( <i>criterio 2.4.1</i> )	Página sin regiones definidas ( <i>criterio 2.4.1</i> )
Páginas tituladas ( <i>criterio 2.4.2</i> )	Etiquetas de formulario de forma huérfana ( <i>criterio 2.4.6</i> )
Orden del foco ( <i>criterio 2.4.3</i> )	
Encabezados y etiquetas ( <i>criterio 2.4.6</i> )	
<b>COMPRESIBLE</b>	
Identificación de errores ( <i>criterio 3.3.1</i> )	
Sugerencias ante errores ( <i>criterio 3.3.3</i> )	
Prevención de errores (legales, financieros, datos) ( <i>criterio 3.3.4</i> )	
<b>ROBUSTO</b>	

**Figura 31:** Resumen de advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE

**Fuente:** Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos con las herramientas TAW y WAVE <sup>143</sup>

Respecto a las advertencias, tal y como se distingue en la figura 31, la herramienta TAW reporta un mayor número de estas en relación con las identificadas por WAVE. Al comparar las advertencias por principios, se observa que no existe en gran medida una coincidencia entre los resultados obtenidos de ambas herramientas. Salvo por los criterios: 1.1.1 Alternativas textuales, el 1.3.1 Información y relaciones, ambos del principio Perceptible; al igual que los criterios 2.4.1 Evitar bloques y el 2.4.6 Encabezados y etiquetas del principio Operable. De estos, cabe señalar que los criterios 1.1.1 y 1.3.1, ya fueron abordados en el apartado de problemas o errores.

<sup>143</sup> **Nota:** En anexos véase de la figura 39 a la figura 44(a).

Como son pocas las coincidencias se abordarán las advertencias por principio de accesibilidad, especificando cuales son las indicadas por cada herramienta.

De los señalamientos que corresponden al principio Perceptible, TAW por su parte, recomienda revisar la pauta Adaptable, el criterio 1.3.2 “Secuencia con significado”. El cual indica que el contenido textual de una página debe preservar un orden de lectura lógico; necesario para que un agente de usuario comprenda el significado de lo que lee, y su vez, proporcione una presentación alternativa de contenido. Cuando este criterio no se cumple, se puede llegar a confundir y/o desorientar a los usuarios, puesto que, la tecnología de asistencia va a leer el contenido en el orden incorrecto, (W3C, 2016)..

Respecto a la pauta Distinguible, el criterio de éxito a verificar es el 1.4.3 Contraste (mínimo). La finalidad del mismo es que se proporcione el contraste suficiente entre el texto y el fondo, de esta manera las personas con baja visión que no se auxilien de tecnologías de asistencia para potenciar el contraste, podrán leer los textos con mayor facilidad. Se define que la relación de contraste optima en la presentación visual del fondo, texto y las imágenes del texto tiene una relación de contraste de al menos 4.5:1<sup>144</sup>, en cambio este criterio indica algunas acepciones como se muestra a continuación, (W3C, 2016):

- Texto grande: el texto y las imágenes de texto a gran escala tienen una relación de contraste de al menos 3:1;
- Incidental: el texto o las imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son decoración pura, que no son visibles para nadie, o que forman parte de una imagen que contiene otro contenido visual significativo, no tienen requisitos de contraste.
- Logotipos: el texto que forma parte de un logotipo o marca no requiere un mínimo de contraste.

---

<sup>144</sup> **Nota:** Significado de la relación de contraste 4.1:5., Se fundamenta en la constatación empírica de que, en la población, la agudeza visual de 20/40 se asocia con una pérdida de sensibilidad al contraste de alrededor de 1.5. Un usuario con 20/40 entonces requeriría una relación de contraste de  $3 * 1.5 = 4.5$  a 1. Esta relación fue elegida para el nivel AA ya que compensa la pérdida de sensibilidad al contraste que por lo general experimentan los usuarios con pérdida de visión equivalente a aproximadamente una visión de 20/40, esta es comúnmente reportada como la agudeza visual típico de los ancianos de aproximadamente 80 años. (W3C, 2016, Note Contrast (Minimum):Understanding SC 1.4.3)

WAVE por su parte, entre las alertas que emite menciona la existencia de “textos alternativos dudosos, de textos muy pequeños y otros redundantes”, que deben ser revisados. Para ello es preciso, tener en cuenta la pauta 1.1 Textos alternativos.

En cuanto al principio Operable, se sugiere que se inspeccionen varios criterios de éxito de la pauta Navegable, recordemos que la intención de la pauta 2.4 es la de “Proporcionar formas de ayuda a los usuarios para navegar, encontrar contenido e identificar dónde están”, (W3C, 2016). Entre los criterios de éxito a verificar se encuentran los siguientes:

- Por ambas herramientas, el criterio, 2.4.1 Evitar bloques, este propone tener en cuenta mecanismos para agrupar los bloques de contenido que se repiten en varias páginas; a fin de permitir que las personas que navegan secuencialmente a través del contenido y tengan acceso más directo al contenido principal de la página. Este criterio es uno de los señalados por ambas herramientas.
- TAW, sugiere revisar el criterio 2.4.2 Página titulada, el mismo, exhorta a que se tengan páginas Web con títulos descriptivos, donde el tema o el propósito de la misma quede lo suficientemente comprensible.
- Por otra parte, se encuentra el criterio 2.4.3 Orden de enfoque igualmente indicado por TAW. Mediante éste, se indica la posibilidad de navegar secuencialmente por la página Web, sin que se afecte la secuencia lógica de navegación y sin afectar el significado o la operación. Por lo que los componentes resaltados se mostraran en un orden donde se conserve el significado y la operabilidad de la página.
- Mientras que ambas herramientas proponen la revisión del criterio 2.4.6 Encabezados y etiquetas. Este criterio se relaciona con la estructura y semántica de las páginas Web, puesto que recomienda encabezados y etiquetas que describan un tema o propósito de manera adecuada y clara.

Respecto al principio Comprensible, las advertencias sugeridas solo son de TAW y apuntan a la pauta 3.3 Introducción de datos asistida; misma que busca proporcionar asistencia a los usuarios para evitar y corregir errores. En este sentido, TAW sugiere la revisión del criterio 3.3.1 Identificación de error. A través de este criterio se propone indicar los valores erróneos en formularios, de manera que el usuario sepa el tipo de datos erróneos al momento de llenar los formularios. Paralelamente exhorta a que se identifiquen los valores que respondan a formatos especiales.



Otro de los criterios a revisar según TAW, es el 3.3.3 Sugerencia de error; el cual busca garantizar que los usuarios reciban las sugerencias apropiadas para la corrección de un error de entrada de datos, siempre que sea válido. En caso de detectarse automáticamente un error de entrada y se conozcan sugerencias para su corrección, estas se proporcionarán al usuario, a menos que ponga en peligro la seguridad o el propósito del contenido (W3C, 2016).

Como última recomendación de TAW queda el criterio 3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos). Este criterio es para páginas Web que provocan compromisos legales o transacciones financieras para el usuario, que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos, o que envían respuestas de prueba de usuario, en al menos uno de los siguientes es cierto:

- Reversible: El envío es reversible.
- Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos.
- Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos, (W3C, 2016).

Resumiendo, la información que se ha mostrado hasta el momento sobre los resultados que aportan las herramientas utilizadas para la comprobación automática, se muestra en la figura 32, una tabla donde se registra la relación de las pautas detectadas como problemas y advertencias por ambas herramientas. Dicha tabla, lista las pautas susceptibles para su revisión durante la evaluación manual; se organizan por herramientas según los indicadores, problemas y advertencias, por principios de accesibilidad, sus pautas y los criterios de éxito incluido el nivel de cada criterio.

TAW & WAVE					
PROBLEMAS			ADVERTENCIAS		
PERSEPTIBLE					
Pauta	Criterio	Nivel	Pauta	Criterio	Nivel
1.1 Alternativas de Texto	1.1.1 Alternativas de texto	A	1.1 Alternativas de Texto	1.1.1 Alternativas de texto	A
1.3 Adaptable	1.3.1 Información y relaciones	A	1.3 Adaptable	1.3.1 Información y relaciones	A
1.4 Distinguible	1.4.3 Contraste (mínimo)	AA	1.4 Distinguible	1.4.3 Contraste (mínimo)	AA
OPERABLE					
2.4 Navegable	2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto)	A	2.4 Navegable	2.4.1 Evitar bloques	A
				2.4.2 Páginas tituladas	A
				2.4.3 Orden del foco	A
	2.4.6 Encabezados y etiquetas	AA		2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto)	A
				2.4.6 Encabezados y etiquetas	AA
COMPRESIBLE					
3.1 Legible	3.1.1 Idioma de la página	A	3.3 Introducción de datos asistida	3.3.1 Identificación de errores	A
3.3 Introducción de datos asistida	3.3.2 Etiquetas e instrucciones	A		3.3.2 Etiquetas e instrucciones	A
				3.3.3 Sugerencias ante errores	AA
				3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA
ROBUSTO					
4.1 Compatible	4.1.2 Nombre, función y valor	A			

**Figura 32:** Resumen de problemas y advertencias indicadas por TAW y WAVE

**Fuente:** Elaboración propia, basado en el análisis de los resultados obtenidos con las herramientas TAW y WAVE<sup>145</sup>

<sup>145</sup> TAW (2020). [TAWDIS] Detalle del análisis <http://tesis.unam.mx/F>. [Correo electrónico]. Extensión WAVE para Google Chrome y Firefox. Véase en anexos figura 43.

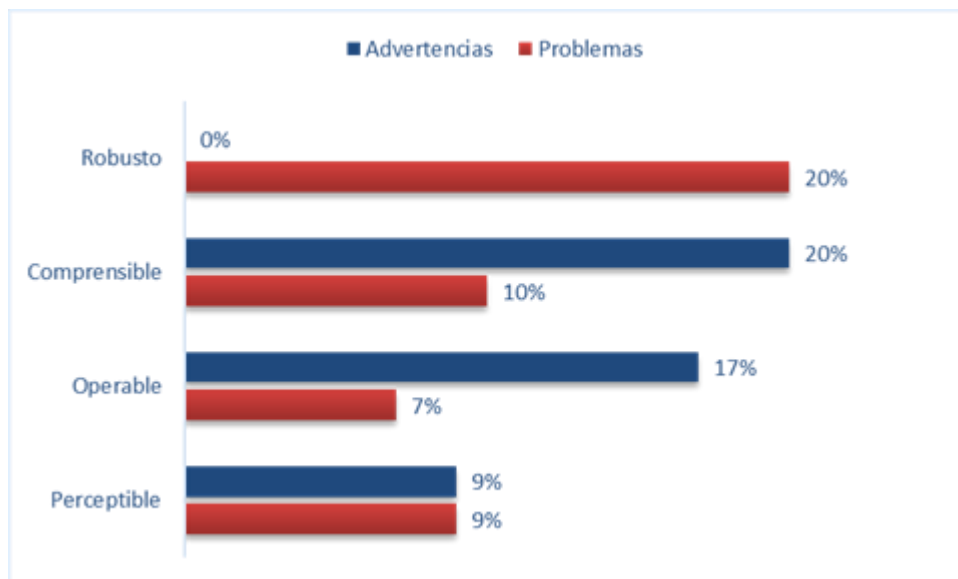
En la figura anterior, se puede observar coherencia entre los resultados de cada herramienta utilizada. Puesto que en su mayoría fueron detectadas las mismas pautas con problemas o errores. Se exenta de lo anterior, en la pauta Distinguible, el criterio 1.4.3, así como, de la pauta Navegable el criterio 2.4.6, identificados solamente por la herramienta WAVE. También, la pauta Compatible, donde el criterio 4.1.2 solo fue identificado por TAW.

No muy diferente sucede con las advertencias y alertas, varias pautas son objeto de señalamientos y susceptibles a revisión. En este particular, cinco de las siete pautas que fueron señaladas como problemas o error, también se indican como advertencias. Lo anterior sucede debido a que no se aplicaron de manera consciente técnicas para la mejora de la accesibilidad a los contenidos. Tal es el caso de la pauta “Alternativas de Texto”, no siempre está presente una alternativa textual para una imagen o botón de imagen.

En el caso de las pautas Distinguible e Introducción de datos asistida, cuando las herramientas analizan las advertencias, solo TAW las identifica como tal. En contraste, ya habían sido señaladas como error. De manera que, ambas herramientas destacan que estas pautas deben ser revisadas de forma manual tanto como el resto de las pautas que se muestran en la figura 32 y los criterios de éxito que cada una incluye.

Otro aspecto importante es el nivel de accesibilidad, observando la figura 32 se puede definir claramente que el recurso TESIUNAM, no cuenta con las herramientas técnicas necesarias para alcanzar el nivel AA de cumplimiento de la accesibilidad a sus contenidos Web, ya que la mayoría de los criterios listados responden al nivel mínimo de accesibilidad, es decir, al nivel A y para alcanzar el nivel medio se deben cumplir los del nivel inferior.

A continuación, se muestra una gráfica donde se representan en porciento los resultados de los indicadores, problemas y advertencias expuestos en la figura anterior. (Véase la figura 33).



**Figura 33:** Resultados de Problemas y Advertencias por principios de accesibilidad

**Fuente:** Elaboración propia, basado en el análisis de los resultados obtenidos con las herramientas automáticas.

Como primera observación, se puede destacar que TESIUNAM en una escala de 0 a 100 registra tanto advertencias como problemas de accesibilidad que están por debajo del 50% de cumplimiento. Resaltando que dichos resultados son fruto de las comprobaciones realizadas tanto por TAW como WAVE y que, de manera global, a partir del *total de criterios evaluados*<sup>146</sup>, se obtiene que los indicadores, problemas y advertencias, alcanzaron un 20% de cumplimiento como máximo valor. Lo que significa que, hasta este punto de la investigación, TESIUNAM necesita una revisión manual para determinar si llega a ser accesible o no.

De manera particular, de mayor a menor por ciento y por principios de accesibilidad, se observa que los principios, Robusto y Comprensible destacan en resultados respecto a los principios Operable y Perceptible. Donde entre ambas herramientas no se contabiliza advertencia alguna respecto al principio Robusto. En contraste, se obtiene que TESIUNAM tiene un 20% de problemas. Es decir, la interfaz evaluada, tiene algunas

<sup>146</sup> **Nota:** Total de criterios evaluados por cada herramienta:

**TAW**, 38 criterios en total de los niveles A y AA, correspondientes a las recomendaciones WCAG 2.0. Ellos fueron, 14 del principio Perceptible, 12 del Operable, 10 del Comprensible y 2 del Robusto.

**WAVE**, 50 criterios en total de los niveles A y AA, registrados en las WCAG 2.1; de ellos 20 son del principio Perceptible, 17 del Operable, 10 del Comprensible, y 3 son del principio Robusto.

dificultades para que su “contenido pueda ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas”, (W3C, 2016).

Paralelamente, el principio Comprensible, segundo con mayor porcentaje, registra un 20% de advertencias. Significando que el acceso a la información y el manejo de la interfaz de usuario pueden estar teniendo fallas. En cambio, los resultados del indicador problemas de manera explícita solo cuantifican un 10% de errores.

En tanto, el principio Operable, tercero con mayor porcentaje de resultados, registra un 17% de incidencias marcadas como advertencias, mientras que se indica que tiene en un 7% del total de los criterios evaluados, problemas de accesibilidad. Lo anterior, significa que los *componentes de la interfaz de usuario*<sup>147</sup> y/o la navegación de las páginas tienen problemas, igualmente, otras requieren revisión manual.

Por su parte, el principio Perceptible alcanza valores bajos e iguales para los indicadores estudiados. La comprobación realizada dice que TESIUNAM tiene un 9% de problemas de accesibilidad, así como un 9% de criterios marcados como alertas. Es significativo señalar que este principio es uno de los que de manera recurrente tiene problemas para su cumplimiento, ya que se pasan por alto las variantes para que la información y los componentes de las páginas se muestren a los usuarios de forma que puedan ser percibidos.

En el entendido de que, la evaluación automática solo es un medio para la rápida y fácil detección de fallas de accesibilidad, y solo la revisión manual por parte del humano es la vía efectiva para declarar si los contenidos de una interfaz son accesibles o no. Por tal motivo, a continuación, se exponen los resultados y análisis de la evaluación manual.

### **3.3.2 Resultados de la evaluación manual**

El siguiente procedimiento, corresponde a la revisión de conformidad manual, del nivel de accesibilidad que alcanza el recurso electrónico TESIUNAM. Se considera significativo recapitular que el desarrollo de la evaluación manual se realizó siguiendo las

---

<sup>147</sup> Una parte del contenido que es percibida por los usuarios como un control único para una función en particular, incluyen los elementos de formulario y los enlaces, entre otros.

indicaciones de la *Lista de verificaciones básicas*<sup>148</sup> que propone la WAI- W3C, a tenor de la experiencia del evaluador en este tipo de comprobaciones.

Para mejor comprensión de la información que se expone, se procede a describir los bloques de información que contiene la figura 34 *Resultados de la evaluación manual realizada al recurso electrónico TESIUNAM*.

Dicha figura, muestra los grupos de indicadores evaluados, tales como: aspectos generales, texto e interacción; mismos que engloban a nivel particular una serie de indicadores de accesibilidad a verificar. Por ejemplo: del grupo aspectos generales se verifica que estén presente las *alternativas de texto e imagen* para toda información no textual que la requiera. A la par, se presenta de forma numérica el o los criterios de éxito que corresponden a cada indicador, señalando el nivel de conformidad al que pertenece. Seguidamente, se exponen los resultados alcanzados para cada página auditada, utilizando la siguiente nomenclatura<sup>149</sup>:

- **Se cumple:** cuando la página cumple con los criterios de conformidad establecidos por la verificación.
- **No se cumple:** cuando la página no cumple con los criterios de conformidad establecidos por la verificación.
- **No aplicable:** cuando la página no cuenta con los elementos para aplicar la verificación.

A posteriori, se listan los resultados obtenidos, acompañado de su análisis y discusión.

---

<sup>148</sup> **Nota:** Véase su descripción en Capítulo II pág. 110.

<sup>149</sup> **Nota:** Definida en el acápite 3.2. véase pág. 120.

Grupo de criterios	Indicador de accesibilidad a validar	Criterios de Conformidad "A"	Criterios de Conformidad "AA"	Página Búsqueda Básica	Página Resultados	Página Vista Completa
<b>Aspectos generales</b>	Alternativas de texto e imagen	2.2.2; 2.3.1		NC	NC	NC
	Alternativas multimedia (video, audio)	1.2.2; 1.2.3; 1.4.2		NA	NA	NA
	Páginas tituladas	1.1.1		SC	SC	SC
	Contenido con movimiento, parpadeo o destellos	2.4.2		NA	NA	NA
	Comprobación de la estructura básica de la página	1.3.1; 1.3.2	2.4.1; 2.4.6	NC	NC	NC
<b>Texto</b>	Relación de contraste texto y fondo		1.4.3	SC	SC	SC
	Redimensionamiento del texto		1.4.4; 1.4.5	NC	NC	NC
	Uso de encabezados	1.3.1	2.4.6	SC	SC	SC
<b>Interacción</b>	Acceso por teclado y enfoque visual	2.1.1; 2.1.2; 2.4.3	2.4.7	NC	NC	NC
	Formularios, etiquetas y errores	1.3.1; 3.3.1; 3.3.2	3.3.3; 3.3.4	NC	NC	NC

**Figura 34:** Resultados evaluación manual por páginas evaluadas

**Fuente:** Elaboración propia, basado en los resultados de la evaluación manual comprobando la *Lista de verificaciones básicas*, (Shawn Lawton, s/f).

Al analizar la información compartida en la figura anterior, se observa que existe relación entre los resultados de esta comprobación y los de la evaluación automática. Inicialmente se obtiene que las páginas Resultados y Vista completa del registro coinciden en sus resultados. Por tanto, solo se tendrán en cuenta los referentes a las páginas Búsqueda básica y Resultados, de esta forma se evitan sesgos en la investigación.

Además, se observa que los indicadores propuestos a evaluar en la lista de verificaciones básicas, se relacionan con 5 pautas y 5 criterios de éxito listados en el *Resumen de problemas y advertencias indicadas por TAW y WAVE* (véase figura 32). A continuación, se muestra una lista con todas las pautas y criterios verificados por las herramientas automáticas y los que serán sujetos de comprobación manual. (Véase figura 35).

Herramientas	
TAW & WAVE	Pautas: <b>1.1; 1.3; 1.4; 2.4;</b> 3.1; <b>3.3;</b> 4.1
	Criterios: <b>1.1.1; 1.3.1; 1.4.3;</b> 2.4.4; <b>2.4.6;</b> 3.1.1; <b>3.3.2;</b> 4.1.2
Lista de verificaciones básicas	Pautas: <b>1.1; 1.2; 1.3; 1.4;</b> 2.1; 2.2; 2.3; <b>2.4; 3.3</b>
	Criterios: <b>1.1.1;</b> 1.2.2; 1.2.3; <b>1.3.1;</b> 1.3.2; 1.4.2; <b>1.4.3;</b> 1.4.4; 1.4.5; 2.1.1; 2.1.2; 2.2.2; 2.3.1; 2.4.2; 2.4.3; 2.4.1; <b>2.4.6;</b> 2.4.7; 3.3.1; <b>3.3.2;</b> 3.3.3; 3.3.4

**Figura 35:** Relación de pautas y criterios verificados por las herramientas automáticas y para comprobación manual

**Fuente:** Elaboración propia, basado en el análisis de la evaluación automática y la comprobación manual.

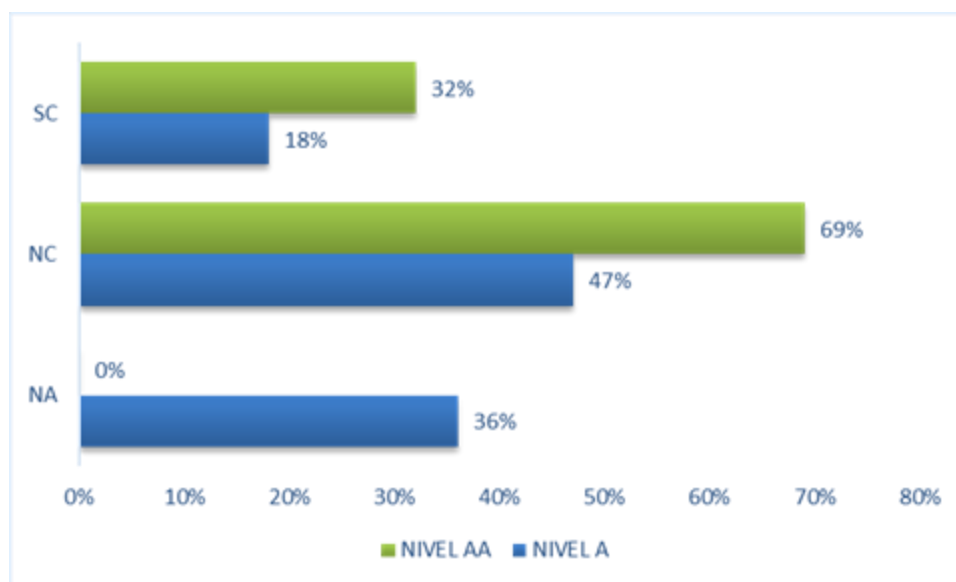
Al mismo tiempo, los 10 indicadores sugeridos a comprobar manualmente, corresponden indistintamente a los principios Perceptible, Operable y Comprensible. Del principio Robusto, no se indica verificación alguna. De los principios mencionados en primero y segundo lugar, se agrupan en conjunto 18 criterios a comprobar, de los niveles A y AA, sumando 6 criterios de éxito del nivel A cada uno, y 3 criterios de éxito del nivel AA, igualmente cada uno. Los criterios de éxito a evaluar están asociados a las siguientes pautas: del principio Perceptible: la 1.1 Textos alternativos, la 1.2 Medios basados en el tiempo, la 1.3 Adaptable y a la pauta 1.4 Distinguible. Por otra parte, están las pautas del principio Operable, tales como: 2.1 Accesible mediante el teclado, 2.2 Tiempo suficiente, 2.3 provocar ataques y 2.4 Navegable.



Siendo el principio Comprensible el de menor cantidad de criterios a comprobar con solo 4, divididos en 2 del nivel A y 2 del nivel AA, todos de la pauta 3.3 Introducción de datos asistida.

A este tenor, se obtiene que el mayor cumplimiento de los criterios de éxito corresponde al nivel AA siendo menor los del primer nivel de accesibilidad. Lo anterior, se fundamenta por el número de criterios evaluados<sup>150</sup> ya que, del total evaluado, 22 criterios de éxito, 14 de ellos correspondían al nivel mínimo de accesibilidad y solo 8 fueron del segundo nivel. Influyendo la cantidad de criterios del nivel AA en el por ciento alcanzado. Se encontró que el recurso TESIUNAM cumple en promedio con las recomendaciones del nivel AA en un 32%, mientras que solo se alcanza el 18% del nivel A.

Los resultados correspondientes a las categorías NC y NA, refieren que las páginas Búsqueda básica y Resultados tienen un 69% de incumplimiento de las recomendaciones del nivel AA (categoría NC). Igualmente, los criterios evaluados del nivel inferior tampoco cumplen, pues obtiene un 47%. Respecto a la categoría NA, no se verificó ningún criterio del nivel AA, mientras que del nivel mínimo se logra un 36% en las calificaciones. Cabe recordar que del nivel AA son muy pocos los criterios que se auditan, lo que influye en los resultados alcanzados, véase la figura 36.



**Figura 36:** Promedio de cumplimiento de los niveles A y AA

<sup>150</sup> **Nota:** para determinar el por ciento de cumplimiento de los niveles de accesibilidad, se descartaron las dos veces que se repetían los criterios 1.3.1 y el 2.4.6.

**Fuente:** Elaboración propia, basado en el análisis de los resultados de la comprobación manual

Se debe tener en cuenta que para alcanzar el nivel AA, “la página Web debe cumplir con todos los criterios de éxito del nivel A y nivel AA, o proporcionar una versión alternativa conforme al Nivel AA” (W3C, 2016). Lo anterior va demostrando que TESIUNAM, aunque haya alcanzado mayor porcentaje de cumplimiento en el nivel AA, no será realmente accesible al segundo nivel de accesibilidad.

Para llegar a los resultados anteriores se validaron varios indicadores de accesibilidad comprendidos en la lista de verificaciones básicas de la W3C-WAI, entre ellos un grupo denominado aspectos generales. Mismo que subdivide sus indicadores entre los principios Perceptible y Operable. Entre los criterios del principio Perceptibles se encuentra el de Alternativas de texto e imagen, que se ajusta al criterio 1.1.1 Alternativas de texto (ya ampliado durante el análisis de la evaluación automática), y señalado además como uno de los criterios a verificar manualmente. Al seguir las indicaciones para su comprobación manual, se obtiene como resultado que este criterio no se cumple. Como primer paso se prueba con la ayuda de la herramienta, Developer Web, activar alternativas textuales, mostrándose un resultado no deseado (véase en anexos, figura 46). En consecuencia, al desactivar las imágenes no se muestra uniformemente las alternativas textuales, solo algunas imágenes o botones de imagen cuentan con esta opción (véase en anexos, figura 47).

Otro indicador a verificar del mismo principio fue el de Alternativas multimedia, mismo que no se validó ya que la muestra seleccionada no cuenta con archivos multimedia.

Las comprobaciones que se indican para el principio Operable, van dirigidas a verificar que las páginas estén tituladas, que se cumpla con el diseño y organización de contenidos básicos para las páginas web. Por último, se indica validar que los contenidos con movimiento, parpadeo o destellos cumplan con las recomendaciones específicas para estos casos. Este último indicador no se pudo verificar, ya que el recurso a evaluar no cuenta con contenidos de este tipo, por tanto, queda señalado como no aplicable.

Para la comprobación de los indicadores mencionados anteriormente se siguieron diferentes instrucciones. En el caso del indicador páginas tituladas se evalúa el criterio 2.4.2<sup>151</sup>, con igual nombre. Sobre este particular, se cotejaron para cada página los siguientes aspectos: (Shawn Lawton, s/f)

- Que se muestre en la barra de título de la ventana en algunos navegadores.
- Que se muestre en las pestañas de los navegadores cuando hay varias páginas Web abiertas.
- Que se muestre en los resultados del motor de búsqueda.
- Que sea utilizado para marcadores / favoritos del navegador.
- Que sea leído por lectores de pantalla.

Como resultado de lo anterior, se obtiene que TESIUNAM cumple con este indicador (véase en anexos de la figura 48 a la figura 50). No obstante, se hace necesario mencionar que las páginas evaluadas muestran su título en la barra de direcciones de forma diferente a la de barra de título (véase figura 48), aspecto que debería mejorarse pues puede causar distracción. En cuanto al resto de los puntos cotejados sobre este indicador todos se cumplen, sin observaciones, se mantiene el título de la página en las pestañas de los navegadores aun cuando varias páginas Web están abiertas. De igual manera se muestra en los resultados de búsqueda, y se mantiene al seleccionar la página como favorita. También, los lectores de pantalla pueden leer los títulos de cada página.

Como último indicador del grupo de los aspectos generales y del principio Operable, queda la comprobación de la estructura básica de las páginas. Este indicador, busca comprobar que los contenidos de las páginas se han diseñado correctamente, a fin de que el usuario pueda usar, encontrar y descubrir la información contenida en ellas de forma fácil y rápida.

Específicamente se trabajó con las páginas desactivando las imágenes, los estilos y el diseño gráfico. Lo anterior, se hace con el propósito de mostrar las páginas como la “percibirían” algunos usuarios, refiriéndonos a personas con discapacidades.

---

<sup>151</sup> Nota: Este indicador fue señalado como Advertencia durante la evaluación automática, (véase Figura 30 Resumen de advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE).

Para dicha comprobación se siguieron varias indicaciones precisas, tales como: (Shawn Lawton, s/f)

- Cerciorarse de que la información mostrada tiene sentido cuando se lee en el orden que se muestra; por ejemplo, los títulos están justo encima de la información a la que se aplican. Los criterios de éxito a verificar son el 1.3.1 y 1.3.2<sup>152</sup>.

*“En el caso de las tablas de datos cuando tienen definido los encabezados correctamente (refiriéndose a los encabezados de celda y fila) no tendrán sentido cuando se linealizan, ya que los lectores de pantalla tienen la funcionalidad para hacer que las tablas de datos sean utilizables.”* (Shawn Lawton, s/f)

- Compruébese que el texto alternativo proporciona información adecuada para las imágenes que faltan (criterio 1.1.1, verificado anteriormente)
- Verifique que los bloques de información tengan encabezados claros. Permitiendo que las personas naveguen más fácilmente, consulten el contenido principal, así como otras secciones que tengan definido sus encabezados. Así las personas podrán orientarse por la información. (criterios de éxito 2.4.1 y 2.4.6)

De manera particular, los resultados alcanzados revelan que la página Búsqueda Básica cumple las recomendaciones, aunque no totalmente. Mientras que las dos páginas restantes de la muestra calificaron como NC, afectándoles mayormente la presencia de las tablas de datos. De manera que este indicador se marca como NC, ya que dos páginas claramente no cumplen con las recomendaciones.

Durante la comprobación se detecta que al seguir las siguientes recomendaciones: desactivar los estilos de la página [sin CCS, Cascading StyleSheets], tener las imágenes desactivadas, y mostrar el texto alternativo de estas; se observa que los bloques de información mantienen sus encabezados en orden, no se presenta todos los textos alternativos, se dificulta la comprensión del contenido al escucharlo con el lector de pantalla (NVDA), ya que se omite información contenida en la página. Sin embargo, aunque visualmente se llega a entenderse toda la

---

<sup>152</sup> **Nota:** El primer criterio mencionado fue puntualizado anteriormente dentro de los Problemas detectados en la evaluación automática, (véase Figura 30 Resumen de problemas detectados por las herramientas TAW y WAVE). Mientras que el criterio 1.3.2 se abordó como parte de las Advertencias (véase Figura 31 Resumen de advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE).

información contenida en las páginas, para un usuario con discapacidad y con habilidades básicas no sería posible esto. (Véanse en anexos de las figuras 51, 52 y 52a).

Incorporado en el grupo Textos, se encuentra el indicador Relación de contraste texto y fondo. Su validación en las páginas evaluadas da positivo, es decir que se cumplen con los requisitos del criterio de éxito 1.4.3<sup>153</sup>. Para ello se trabajó con los parámetros que proporciona la herramienta WAVE específicamente sobre el contraste de color. El valor mínimo requerido que se recomienda en el criterio 1.4.3, es de (4.5:1) y la proporción de contraste de color que WAVE emite es de (8.59:1) para la página en vista con colores y de saturada, por tanto, se cumple esta recomendación. (Véase en anexos las figuras 53 y 54)

Otro punto a auditar fue la posibilidad del redimensionamiento del texto, mismo que se relaciona con los criterios de éxito 1.4.4 Cambio de tamaño del texto. Este menciona que, “a excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad”, (W3C, 2016).

Otro criterio de éxito a verificar sería el 1.4.5 Imágenes de texto, nos indica que “si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto en los siguientes casos”:

**Configurable:** La imagen de texto es visualmente configurable según los requisitos del usuario.

**Esencial:** Una forma particular de presentación del texto resulta esencial para la información que se transmite, (W3C, 2016).

Para realizar la validación de este indicador, se corroboró lo siguiente: (Shawn Lawton, s/f)

- Todo el texto se hace más grande.
- El texto no desaparece ni se corta.
- El texto, las imágenes y otro contenido no se superponen.
- Todos los botones, campos de formulario y otros controles son visibles y utilizables.
- El desplazamiento horizontal no es necesario para leer oraciones o "bloques de texto".

---

<sup>153</sup> Consúltense análisis de la Figura 32 Resumen de advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE, pág. 132.

Los resultados muestran que todo el texto se hace más grande, no desaparece ni se corta, pero sí algunos contenidos como menús y el título de la página se superponen, dificultándose la lectura de los mismos. Por otra parte, se mantienen visibles y funcionales los botones y campos de formulario. Al mismo tiempo que, no es necesario el desplazamiento horizontal para leer oraciones o "bloques de texto". Como puede apreciarse, la mayoría de los puntos verificados, se cumplen, sin embargo, que algunos contenidos como menús y el título de la página se superpongan, hace que no se cumpla el indicador evaluado. Puesto que, al superponerse los contenidos del menú, estos se afectan por la falta de contraste entre el texto y el fondo, ocasionando incapacidad de lectura. (Véanse en anexos figuras 55 y 56)

El último indicador de accesibilidad a validar del grupo Textos, es el Uso de encabezados, el cual se relaciona con los criterios 1.3.1 y 2.4.6<sup>154</sup>. Dicha validación aporta que las páginas cuentan con "algunos" encabezados y se organizan jerárquicamente. Cabe mencionar que, en las tablas no se definen todos los encabezados de celdas y columnas, afectando esto la consulta y comprensión de los contenidos desde las tecnologías de apoyo, por ejemplo, el lector de pantalla NVDA. También, se encontraron algunos encabezados vacíos, sin texto descriptivo. (Véase en anexos figuras 57 y 58)

Para finalizar la evaluación manual, según la guía de apoyo, faltaría por comprobar la capacidad de interacción y operabilidad que TESIUNAM permite. Ello se hace posible, al verificar el acceso por teclado y el enfoque visual; también se deben comprobar los formularios, etiquetas y errores. Respecto al indicador acceso por teclado y enfoque visual, cabe mencionar que este se aborda desde el principio Operable, puntualmente desde las pautas, 2.1 Accesible mediante el teclado y la 2.4 Navegable. Específicamente, se vincula con los siguientes criterios:

- 2.1.1 Teclado: indica que toda la funcionalidad del contenido debe ser operable a través del teclado, sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas. (W3C, 2016)
- 2.1.2 Sin bloqueos de teclado: Que sea posible mover el foco<sup>155</sup> a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese

---

<sup>154</sup> Nota: Criterios descritos en el acápite dedicado a la evaluación automática, identificados como Problema y Advertencias. Véanse Figura 29 y Figura 30. págs. 123 - 125.

<sup>155</sup> Nota: Se le llama foco a la acción de resaltar algo para su localización visual.

componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco. (W3C, 2016)

- 2.4.3 Orden del foco: Posibilidad de navegar ordenadamente por una página web y la secuencia de navegación sin que se afecte su significado o su operación; los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad. (mencionado como Advertencia, durante la evaluación automática, véase en figura 31)
- 2.4.7 Foco Visible: Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tendrá una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible, (W3C, 2016).

En tanto, para la verificación del indicador, acceso por teclado y enfoque visual, en la guía se propone comprobar lo siguiente: (Shawn Lawton, s/f)

- La navegación por toda la página mediante la tecla “Tab” es posible.
- Se puede saltar de pestañas en el navegador.
- El orden de la tabulación sigue una secuencia de lectura lógica.
- Los elementos seleccionados se identifican mediante un enfoque visual.
- La operación las páginas a partir de las funcionalidades del teclado es posible.
- Las listas desplegadas permiten el desplazamiento mediante las teclas de flecha para moverse por todas las opciones sin activar una acción.
- Las imágenes que son enlaces, tienen un enfoque visual claro y se permite activarlas con el teclado.

Bajo la premisa de que, cualquier usuario pueda manejar todas las funciones de TESIUNAM usando solo el teclado, se verificó se pudieran realizar las acciones mencionadas anteriormente. Los resultados se describen a continuación.

Inicialmente, se logra el desplazamiento mediante el tabulador (la tecla Tab), por los elementos de las páginas, entre ellos: los enlaces, campos de formulario y botones. De igual manera, se logran las funcionalidades de: abrir enlaces, seleccionar botones. Es posible, además, realizar la acción de rellenar campos de formulario y desplegar listas, así como, desplazarse en estas mediante las teclas de orientación.

Es importante mencionar que al interactuar con la interfaz a través del lector de pantalla NVDA, respecto a la acción de rellenar campos de formulario, no se indica de manera descriptiva su función. Por ejemplo, el cuadro de texto para introducir los términos a buscar, se narra: “edición tiene autocompletado en blanco”. Algo similar sucede con la descripción del conjunto de botones de opción: toda la base de datos, tesis impresas, tesis digitales, no se narra la función de estos, solo se menciona: “botón de opción 1 de 3” y así sucesivamente hasta llegar a la opción 3 de 3. Considerándose que el acceso por el teclado no se logra exitosamente. (Véase en anexos figura 59)

En paralelo, respecto al enfoque visual, se considera que tampoco es óptimo. Este razonamiento se basa en la imposibilidad de ejecutar algunas acciones de manera satisfactoria. Ya que, no se identifican los elementos de la página mediante un adecuado enfoque visual, mayormente el método utilizado para este fin es el parpadeo del cursor, en algunas ocasiones se llega a observar un enfoque de azul tenue. Al mismo tiempo, según se recorre por los elementos de la interfaz, la visibilidad del foco es intermitente, llegándose a perder. (Véase en anexos figura 59)

Como último indicador a validar, se encuentra, el de formularios, etiquetas y errores. Está asociado con la pauta 1.3 Adaptable, criterio 1.3.1 Información y relaciones del principio Perceptible. También se relaciona con el principio Operable, en específico de la pauta 3.3 Introducción de datos asistida, puntualmente con los criterios 3.3.1 Identificación de errores, el 3.3.2 Etiquetas o instrucciones, también el criterio 3.3.3 Sugerencias ante errores y el 3.3.4 Prevención de errores legales, financieros y/o de datos<sup>156</sup>.

Este indicador, es de gran importancia desde la perspectiva de la accesibilidad Web. La mayoría de las interfaces Web requieren en algún momento que se complete un formulario, o bien, algún cuadro de texto con el propósito de realizar una consulta, como sería en el caso de la página Búsqueda básica del recurso TESIUNAM. Dicha acción, la de completar formularios o rellenar cuadros de texto, puede llegar a ser frustrante al no comprenderse lo que se pide hacer, además

---

<sup>156</sup> **Nota:** Consúltense la descripción de los criterios 1.3.1, 3.1.1 y 3.3.2 en el análisis de la figura 30 Resumen de problemas detectados por las herramientas TAW y WAVE, pág.126. Los criterios del 3.3.1 al 3.3.4, se describen en el análisis de la figura 31 Resumen de las advertencias detectadas por las herramientas TAW y WAVE, pág. 129.



de riesgosa, ya que se pueden cometer algunos errores con consecuencias, ya sean leves o graves.

La comprobación de este indicador, se basa en verificar los siguientes aspectos: (Shawn Lawton, s/f)

- Acceso mediante el teclado
- Etiquetas definidas correctamente
- Indicación de campos obligatorios y otras instrucciones
- Manejo de errores

Como resultado de los aspectos verificados, se obtuvo que en su mayoría los controles de formulario son accesibles por el teclado, pero no se ofrecen instrucciones claras para completar las acciones debidamente (ver observaciones acceso por teclado y enfoque visual). No se indican los campos obligatorios, como tampoco se ofrece orientación clara y específica para ayudar a las personas a comprender y corregir el error (esto último, se aplica a la comprobación mediante el lector de pantalla). Por ejemplo, en la página Búsqueda básica, en el cuadro de texto donde se introduce la expresión de búsqueda (palabra o frase) a consultar, no se describe la función que tiene este elemento (ni textualmente, ni con el lector de pantalla, presenta etiqueta vacía, sin texto).

Por otra parte, en el caso específico del uso de etiquetas, no están definidas todas las etiquetas para los controles de formulario (Véanse figuras 60 y 61).

Seguidamente se ilustran de forma resumida los resultados descrito anteriormente. En la figura 37 se pueden apreciar cada indicador con su resultado.

INDICADORES	Se cumplen	No se cumplen	No aplican
1. Alternativas de texto e imagen		X	
2. Alternativas multimedia (video, audio)			X
3. Páginas tituladas	X		
4. Contenido con movimiento, parpadeo o destellos			X
5. Comprobación de la estructura básica de la página		X	

6. Relación de contraste texto y fondo	X	
7. Redimensionamiento del texto		X
8. Uso de encabezados	X	
9. Acceso por teclado y enfoque visual		X
10. Formularios, etiquetas y errores (incluidos los campos de búsqueda)		X

**Figura 37:** Resultados por indicadores evaluados

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la comprobación manual.

Con los resultados de la evaluación manual, se obtuvo que el promedio de cumplimiento es bajo. De 10 indicadores a comprobar, 8 fueron analizados y de estos, solo 3 cumplen representando el 38% de cumplimiento. Aunque falta una prueba más para llegar a conclusiones, definir si TESIUNAM es accesible o no, los resultados que se tienen son significativos. A partir de estos, se formula una serie de preguntas que son la base para las evaluaciones subjetivas.

Seguidamente se describe y discuten los resultados del proceso de evaluación subjetiva donde se incluyeron a usuarios reales.

### 3.3.3 Resultados de las pruebas de usuarios

Como bien ya se había mencionado, el último paso antes de definir si TESIUNAM es accesible o no, es la evaluación subjetiva, donde se involucra a usuarios reales. De manera que, basado en los resultados de la evaluación manual se definen varias acciones a realizar por medio de la interacción de tres usuarios<sup>157</sup> con él recurso.

Luego de tener la aprobación de los usuarios mencionados para participar en el proceso de evaluación, se les hace una entrevista informal para conocer su familiaridad y destrezas con las

<sup>157</sup> Nota: De los usuarios participantes dos tienen discapacidad visual, la tercera persona es mayor de 50 años. Los tres tienen nivel académico alto, dos son Maestros de la UNAM, de los posgrados de Pedagogía (Iván) y de Bibliotecología y Estudios de la Información (Consuelo).

El tercer usuario es licenciado en Comunicación en la Universidad del Valle y corresponsable del proyecto "Letras habladas" de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), (José Luis), (consúltese: <https://desinformemonos.org/letras-habladas-patrimonio-uacemita-paso-mas-la-inclusion/>).

Las pruebas se hicieron en, la Sala para personas con discapacidad de la Biblioteca Central de la UNAM, en la Biblioteca de la Sede administrativa de la UACM y en la biblioteca del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de Información de la UNAM (IIBI). Las dos primeras sedes mencionadas cuentan con tecnologías de asistencia, software y programas de apoyo para la consulta de materiales bibliográficos por parte de usuarios con discapacidad visual. Mientras que, la biblioteca del IIBI, sirvió de espacio común entre el usuario participante y el investigador, las pruebas se realizaron con equipos propios.

tecnologías y en específico con el recurso electrónico TESIUNAM. Todos tienen referencias de este recurso de información, dos hasta han trabajado con él. Por otra parte, todos tienen en mayor o menor grado, dominio de las tecnologías de la información. En el caso de las tecnologías de asistencia, específicamente los lectores de pantalla NVDA y JAWS, los usuarios pertinentes tienen dominio de estas.

De esta forma, se pide realizar las siguientes acciones con apoyo de tecnologías de asistencia:

1. Localizar en los navegadores, Google Chrome, Firefox e Internet Explorer el recurso TESIUNAM.
2. Consultar TESIUNAM desde las direcciones Web siguientes:
  - <http://tesis.unam.mx/>
  - <http://dgb.unam.mx/>
3. Interactuar con TESIUNAM, desplazándose mediante el teclado por toda la página Búsqueda Básica hasta efectuar una búsqueda.
  - Recomendaciones para realizar una búsqueda: seleccione tipo de búsqueda básica, por palabras y toda la base de datos.
4. Navegar mediante el teclado por la página Resultados, seleccionar para su consulta, al menos uno de los resultados obtenidos.
5. Descargue un documento y consúltelo.
6. Repita las acciones de la 1 a la 5 por cada navegador.

Para la recolección de datos se utilizó el siguiente formato:

<b>DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN</b>	
<b>Evaluador</b>	
<b>Fecha de evaluación</b>	
<b>Nombre del sitio evaluado</b>	
<b>URL del sitio evaluado</b>	
<b>Tipo de sitio evaluado</b>	

<b>Navegador con el que se revisa</b>	
<b>Versión del navegador</b>	
<b>Tecnología de asistencia</b>	<b>Si_ No_</b>
<b>Observaciones:</b>	

**Figura 38:** Ficha recolección de datos de evaluación con usuarios

**Fuente:** Tomado de Labrada M, Esther. (2018)

A continuación, se describen los resultados de la evaluación utilizando el navegador Google Chrome v75.0 y con el apoyo del lector de pantalla NVDA v. 2017.1.

El recurso electrónico a evaluar aparece entre los primeros resultados de búsqueda, ofreciendo más de una ruta para su acceso. Para acceder directamente al catálogo en primer lugar aparece la siguiente dirección electrónica, <http://tesis.unam.mx/>, también se permite el acceso entrando al sitio Web de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM, <http://dgb.unam.mx/>. De igual forma, se puede localizar entrando al sitio Web, Toda la UNAM en línea, <https://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/tesis-del-sistema-bibliotecario-de-la-unam>.

La interfaz de usuario de TESIUNAM permite se recorra por todas sus páginas mediante el uso del teclado. Permite, además, abrir ventanas auxiliares como la destinada a “Sugerencias búsqueda básica”, así como algún registro en particular que se desee consultar. Cabe destacar que, si bien permite el acceso y realizar varias acciones mediante el teclado, este recurso presenta algunas fallas que dificultan a usuarios con discapacidad visual, que no tengan las suficientes habilidades con la tecnología lograr los objetivos de la búsqueda satisfactoriamente.

Entre las observaciones que se hacen está la ausencia de *puntos de navegación accesibles*. No los tiene definido o al menos funcional, lo cual no ayuda al usuario a navegar de manera amena y objetiva por las distintas partes de la página. Que se definan *puntos de navegación accesible*, les permite a los usuarios de los lectores de pantalla, no tener que hacer una lectura lineal de toda la página. Puesto que, cuentan con atajos, determinadas teclas o combinación de estas para recorrer el documento y acceder directamente a las partes del mismo que les interesan, (Carrerras Montoto, s/f).

Paralelamente, se observa que la página Resultados, misma que presenta sus contenidos enlistados dentro de tablas, no todos los contenidos son narrados por el lector de pantalla, se salta algunos campos, por ejemplo, el nombre del autor no se menciona.

Por otra parte, se pudo consultar el registro tomado como muestra y descargarlo. El archivo se descarga sin nombre, solo con identificador numérico y no se indique la salida a una ventana auxiliar. Mediante el programa Adobe Reader y con NVDA se pudo escuchar partes de la tesis descargada.

La siguiente comprobación se realiza con el navegador Firefox v67.0, e igualmente se utiliza como tecnología de asistencia NVDA v. 2017.1. Los resultados conseguidos no distan mucho de los descritos anteriormente.

Al realizar la búsqueda a través del navegador mencionado se obtuvieron resultados idénticos a la búsqueda con el navegador Google Chrome. De igual forma se puede navegar mediante el teclado por la interfaz de usuario. Se evidencian problemas con el etiquetado y uso de encabezados, ya que tampoco se logran escuchar todos los campos de las tablas. Con este navegador no se pudo descargar un archivo de tesis.

Por otra parte, los resultados que se obtienen de la comprobación realizada con el navegador Internet Explorer v. 11.09600, utilizando el lector de pantalla NVDA v. 2017.1, no aportan cambios respecto al navegador Firefox. Los resultados son los mismos.

Además de las pruebas de accesibilidad descritas, se efectuaron otras utilizando el lector de pantalla JAWS v.16. Los resultados fueron menos satisfactorios que los obtenidos con el lector NVDA.

Primeramente, no se logra acceder al catálogo de tesis desde el sitio Web de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM (DGB), lo anterior a causa de que se omiten elementos de la página, no se narra la lista de catálogos que se proporciona en la lista desplegable. Sin embargo, se pudo acceder de manera directa al catálogo sin entrar por la página de la DGB, desde la url <http://tesis.unam.mx/F>.

Se cumplió con la acción de navegar a través del teclado con la ayuda de JAWS. Asimismo, se logran realizar búsquedas, así como la consulta de los registros. Al momento, de consultar los resultados de la búsqueda, ocurre que no se narran todos los campos de las tablas,

imposibilitando que se tenga información relevante, como puede ser el nombre del sustentante. Respecto a la consulta de los archivos de tesis a texto completo, solo se escuchan los encabezados del archivo descargado.

En cuanto a la evaluación realizada por el usuario mayor de 50 años, los resultados obtenidos fueron satisfactorios. Se logran hacer todas las acciones solicitadas. El usuario refiere que, aunque la plataforma no es lo suficientemente amigable se logran realizar búsquedas simples, así como otras de tipo avanzada. No, menciona imposibilidad alguna para navegar mediante el teclado, sin embargo, agradecería una marca de ubicación (indicación del enfoque visual) en el momento de navegar por las páginas.

Para determinar el nivel de accesibilidad del recurso electrónico TESIUNAM fueron necesarias varias evaluaciones, a fin de, comprobar algunos indicadores básicos de accesibilidad. Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados alcanzados durante las evaluaciones, desde la prueba automática, la evaluación manual y finalmente las pruebas con usuarios reales, se puede decir que TESIUNAM, no es accesible para todo tipo de usuarios, en especial para usuarios con discapacidad visual, ya que no cumple de manera satisfactoria con el nivel AA, de conformidad de las recomendaciones WCAG 2.0 de la W3C, lo dispuesto en los Lineamientos para Sitios Web Institucionales de la UNAM, en representación de las disposiciones adoptadas por el Estado Mexicano al respecto con los estándares de la accesibilidad Web.

Cabe destacar que, durante la evaluación automática, se observaron porcentos bajos en cuanto a, problemas y advertencias, relativas a los principios de accesibilidad. De igual forma, los indicadores básicos de accesibilidad comprobados manualmente, también alcanzan bajos niveles de cumplimiento; no obstante, usuarios con discapacidad visual, pero con habilidades tecnológicas, logran acceder a sus registros, lo anterior, se consigue por las diferentes herramientas de apoyo utilizadas que son de gran ayuda. TESIUNAM, no cuenta de manera consciente con la definición e implementación de técnicas de accesibilidad, mismas que constituyen la base para tener contenidos accesibles. Son los programas y aplicaciones de usuario los que por disposición internacional cumplen con los estándares requeridos que permiten acceder a los contenidos.

En cuanto a las tecnologías de asistencia utilizadas, cabe destacar que, para efectos de la presente investigación, se obtuvieron mejores resultados con el lector de pantalla NVDA,

aplicación de libre acceso y gratuita, mientras que, con JAWS aplicación de pago, no se logra consultar un registro completo, solo los encabezados de este.

### 3.4. Recomendaciones

Atendiendo a los resultados del presente estudio y con el propósito de favorecer la igualdad de oportunidades, de garantizar el derecho a la información, así como de favorecer la participación e integración de las personas con discapacidad que forman parte de la comunidad UNAM, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Realizar un estudio de usabilidad del catálogo TESIUNAM a fin de identificar cuáles son los problemas que pueden presentar los usuarios para obtener mejores resultados en sus búsquedas, e implementar mejoras, a tenor de los resultados que se obtengan, en posteriores actualizaciones del catálogo.
  - Investigar y valorar la posibilidad de incorporar *herramientas de asistencia*<sup>158</sup> para la accesibilidad de los usuarios desde el propio sitio Web, por ejemplo, un *menú de accesibilidad* ajustado a diferentes perfiles de discapacidades (débil visual, ciego, discapacidad motora).
- Examinar los procedimientos y políticas del Sistema de Bibliotecas de la UNAM en materia de desarrollo de colecciones, a fin de incorporar declaraciones específicas sobre accesibilidad al contenido digital, así como información sobre el proceso de evaluación de la accesibilidad Web.
  - Velar porque se cumpla un plan de evaluaciones posteriores y periódicas para determinar si se satisfacen las necesidades de información de la comunidad de usuarios, incluidos los usuarios con discapacidad.
- Crear un plan de accesibilidad o en su defecto una política de accesibilidad específicamente para el Sistema de Bibliotecas de la UNAM, enfocado en las adaptaciones pertinentes que faciliten y permitan el acceso de manera equitativa a los

---

<sup>158</sup> **Nota:** Las herramientas de asistencia automática, se integran al sitio web para proporcionar opciones de accesibilidad y experiencias personalizadas para los usuarios. Permite activar o desactivar ajustes de accesibilidad en el sitio Web, que serán visualizadas únicamente desde el navegador del usuario, sin afectar el resto de los internautas que estén consultando el sitio simultáneamente. Es un software como servicio (Software as a Service, (SaaS), por sus siglas en inglés) al que se puede acceder a través de la web, pero que está alojado y proporcionado por un proveedor externo. Ejemplo de este tipo de herramienta, uRemediate, consúltese en <https://www.user1st.com/uremediate>. Véase en funcionamiento desde: <http://www.imss.gob.mx/>. Véase otro ejemplo en <https://www.indiscapacidad.cdmx.gob.mx/>

contenidos de los sitios Web de las bibliotecas (recursos electrónicos, colecciones y servicios) donde quede registrado que:

- Los recursos y servicios en línea creados y/o administrados por las bibliotecas, así como comprados a terceros, muestren *contenidos accesibles*<sup>159</sup> para toda la comunidad universitaria, incluso para las personas con discapacidad visual.
  - Se garantice que los recursos disponibles a consultar mediante las plataformas de terceros cumplan con los estándares de accesibilidad a sus contenidos digitales (recomendaciones WCAG).
- Los documentos electrónicos académicos y de resultados de investigaciones, que se alojen en las plataformas creadas y gestionadas por las bibliotecas, se coloquen en *formato accesible*; para que la información contenida en ellos pueda ser consultada a plenitud. Por ejemplo, en el caso de TESIUNAM que al momento de incorporar las tesis en la plataforma se haga en formato accesible.
  - Crear y diseminar “Guía y videos tutoriales para la creación de documentos electrónicos accesibles”.
- Se podrían gestionar *Talleres de Formación en Accesibilidad Digital*, a través del programa de educación continua de la DGB y así ofrecer capacitaciones para el personal bibliotecario sobre la creación de documentos accesibles, entre otros aspectos.
  - Realizar las acciones pertinentes para la difusión de talleres y capacitaciones.
- Se velará porque se realicen más acciones de sensibilización y capacitación al personal de bibliotecas en cuanto a la identificación de las necesidades informativas de los usuarios con discapacidad.
  - Revisar los lineamientos y políticas sobre la accesibilidad Web institucional de la UNAM.

---

<sup>159</sup> **Nota:** Cuando se mencionan los términos: ***contenidos accesibles o formatos accesibles***, se hace referencia a documentos (.doc, .pdf), presentaciones (.ppt), así como, a audios, videos o páginas Web, que cumplan con una serie de recomendaciones para que sean perceptibles, comprensibles y utilizables por cualquier persona, independientemente de si tiene o no algún tipo de discapacidad. Por ejemplo, prestar atención al contenido y estructura que se define a los documentos. Igualmente, es de ayuda definir el idioma del documento, ya que les permite a los usuarios que hacen uso de tecnologías de apoyo como, lectores de pantalla, recibir la información de manera correcta. Consúltese *Guía para crear contenidos digitales accesibles* en [http://www.esvial.org/wp-content/files/ESVIAL.LibroDigital\\_es\\_2015.pdf](http://www.esvial.org/wp-content/files/ESVIAL.LibroDigital_es_2015.pdf)



- Que se revisen y actualicen los Lineamientos para Sitios Web Institucionales de la UNAM. Incorporando lineamientos específicos sobre accesibilidad al contenido Web a las políticas ya definidas de la Universidad.
- Indagar respecto a la creación de nuevas interfaces que proporcionen contenidos accesibles para todos los usuarios equitativamente, para que no solo se vean casos aislados.
- Fortalecer la colaboración entre la Dirección General de Bibliotecas UNAM y las instancias encargadas de orientar y atender a la comunidad de personas con discapacidad de la universidad.<sup>160</sup>
- Involucrarse más en la labor educativa de Instituciones al interior de la Universidad, con campañas de divulgación de **buenas prácticas de educación inclusiva** e integración de las tecnologías de información y comunicación (TIC) accesibles en bibliotecas.

---

<sup>160</sup> **Nota:** Refiriéndose al: Comité de Atención a las personas con Discapacidad (CAD-UNAM), la Unidad de Atención para personas con discapacidad (UNAPDI) y el Programa Universitario de Derechos Humanos de la Universidad Nacional Autónoma de México (PUDH - UNAM).

## CONCLUSIONES

El término *accesibilidad Web*, cuenta ya con varios años de existencia. En aras de ofrecer igualdad de oportunidades en el acceso a las TIC, se han llevado a cabo diversas iniciativas en todo el orbe. Tal es el caso de España, país miembro de la Unión Europea, asimismo, en el continente americano, países como Canadá, EUA y Argentina han emitido normativas para proporcionar, en la medida de lo posible equidad de acceso a las TIC y la información digital.

Respecto a lo anterior, en México, se han realizado acciones que involucran la igualdad de acceso a la información. Dichas acciones, han estado dirigidas principalmente al área de la Informática, en específico al desarrollo Web como respaldo a la implementación del gobierno electrónico. No obstante, quedan pendientes algunos aspectos en materia de accesibilidad; cabe destacar que tanto el Gobierno Mexicano como las distintas instituciones académicas del país, deben realizar mayores esfuerzos respecto a su implementación.

Al investigar sobre accesibilidad Web, no se obtienen muchos resultados en el área académica. Puntualmente, desde el área de la Bibliotecología se observa que el tema no ha sido muy tratado. Puesto que, la accesibilidad, se aborda de manera general desde la perspectiva de proporcionar acceso a los diferentes recursos de información, pero no específicamente, como acciones para que usuarios con discapacidades tengan la capacidad de acceder a la Web y a sus contenidos. Es por ello, que eliminar los obstáculos en la Web y revertir acontecimientos desfavorables para los usuarios con discapacidades, debe formar parte del quehacer de los programadores, diseñadores y bibliotecarios. De esta forma, crear nuevos recursos o bien rediseñar algunos ya disponibles debe ser premisa. En consecuencia, se lograría que más usuarios accedan y consulten información de su interés.

Por otra parte, y en virtud de lograr una educación más inclusiva, sería ideal el desarrollo de futuros proyectos donde se tengan en cuenta a los usuarios con discapacidades, donde se construyan recursos accesibles, de manera que se perciba el salto de la teoría a la práctica. La “Educación Inclusiva”, permite la paridad de acceso a la educación con respecto a las personas con discapacidad, de igual manera, disminuye la brecha entre los resultados de aprendizajes y de adquisición de competencias, ofreciendo igualdad de oportunidades.

Teniendo en cuenta y de acuerdo con la opinión las autoras DeLancey y Kirsten,

*Los sitios web accesibles están diseñados para garantizar que todos los usuarios, independientemente de su capacidad, puedan usar, navegar y percibir el contenido web [...] La accesibilidad debe ser un principio esencial de diseño; no una característica adicional, una molestia que debe abordarse después de que se realiza el trabajo de diseño "real", (DeLancey & Ostergaard, 2016, p. 180).*

En tal sentido, el presente estudio permitió conocer el estado actual del recurso TESIUNAM, en cuanto a la accesibilidad que prima en los registros que atesora, en especial la forma en que son percibidos sus contenidos por personas con discapacidad. Dicho recurso consta de gran valor para la comunidad académica y de investigación, concebido como una herramienta novedosa en el momento de su creación y que continúa siendo útil, al día de hoy.

Como resultado del cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos en la presente investigación, al evaluar el comportamiento de la accesibilidad a los contenidos digitales en TESIUNAM, se evidencia que durante la planeación y/o posteriores actualizaciones de dicho recurso electrónico, no se tuvo en cuenta ninguna técnica y/o requerimiento de accesibilidad Web. Lo anterior, se prueba por medio de la evaluación realizada, a fin de dar respuesta a la hipótesis de la presente investigación, por tanto, se cumple la hipótesis planteada, y se demuestra que TESIUNAM, no cumple con los niveles mínimos de conformidad establecidos internacionalmente y por el Estado Mexicano. En consecuencia, no todos los usuarios pueden consultar eficazmente la información contenida en el mismo, en específico personas con discapacidad visual, particularmente los ciegos. Por tanto, resulta factible el cumplimiento de los principios básicos de la accesibilidad a los contenidos Web.

A pesar de los esfuerzos realizados para la disposición de este recurso, se hace evidente la necesidad de instaurar normativas que propicien los niveles mínimos de accesibilidad web. Representando un valor agregado a los servicios que ofrece hoy. De igual forma, constituiría un referente para otras entidades, como plataforma de recursos académicos disponible en línea que no solo beneficia a los usuarios con discapacidad, sino también a la comunidad científica-estudiantil en su totalidad.

Para finalizar, se hace importante destacar que los recursos de la biblioteca contribuyen al desarrollo de investigaciones que luego formaran parte de una estrategia nacional de desarrollo- como es el caso de México-, para democratizar la información académica, científica, tecnológica

y de innovación a través de Repositorios Institucionales y el Repositorio Nacional; Por tanto, se considera que las bibliotecas académicas mexicanas, tienen a su haber un importante reto que deberán enfrentar de manera más activa “*el cumplimiento de la accesibilidad a los contenidos digitales*”. De modo que, todo usuario real o potencial pueda acceder con facilidad a las bibliotecas digitales, hacer uso de los recursos y extraer la información necesaria con independencia del formato en que se encuentre. Los recursos de la biblioteca (impresos u electrónicos) han de ser utilizables por todos, sin importar que sea una persona con discapacidad o no.

*“Los bibliotecarios también deben auto prepararse, sobre los estándares de accesibilidad para mejorar el contenido que crean y mejorar su capacidad para ayudar a los usuarios con discapacidades.”*

*(DeLancey & Ostergaard, 2016, p. 185)*

**OBRAS CONSULTADAS**

- AENOR INTERNACIONAL. (s/f). Certificación Accesibilidad TIC. Sitios Web. Madrid.  
Recuperado de  
[https://www.aenor.com/Certificacion\\_Documentos/Folletos/w\\_169\\_ACCESIBILIDAD\\_TI\\_C.pdf](https://www.aenor.com/Certificacion_Documentos/Folletos/w_169_ACCESIBILIDAD_TI_C.pdf)
- Arriola Navarrete, O., & Butrón Yáñez, K. (2008). Un acercamiento a la evaluación de bibliotecas. *Biblioteca Universitaria*, 11 (2), 99-114.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2008). DECRETO Promulgatorio de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo. Recuperado de  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5033826&fecha=02/05/2008](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5033826&fecha=02/05/2008)
- Ayuso García, M., & Martínez Navarro, V. (2006). Metodología de evaluación de recursos en bibliotecas digitales. *Parámetros e indicadores de calidad. Ciencias de la Información*, 37 (1), 25-44.
- Bigby, G. (2018). How Accessibility Can Benefit Your Website. Disponible en:  
<https://dynamapper.com/blog/27-accessibility-testing/183-how-accessibility-can-benefit-your-website>. Consultado el 28 de enero 2019.
- Boudeguer Simonetti, A., Prett Weber, P., & Squella Fernández, P. (2010). Ciudades y espacios para todos. Manual de accesibilidad universal (1ra ed.). Santiago de Chile: Corporación Ciudad Accesible. Recuperado de: [http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual\\_accesibilidad\\_universal1.pdf](http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2012/06/manual_accesibilidad_universal1.pdf)
- Brajnik, G. (2004) Comparing accessibility evaluation tools: a method for tool effectiveness. *Int. Journal on Universal Access in the Information Society* 3(3-4), 252–263. Disponible en: <https://users.dimi.uniud.it/~giorgio.brajnik/papers/eval-method.pdf>. Consultado el: 28 de enero 2019
- \_\_\_\_\_ (2008) Beyond Conformance: The Role of Accessibility Evaluation Methods. In: Hartmann S., Zhou X., Kirchberg M. (eds) *Web Information Systems Engineering – WISE 2008 Workshops. WISE 2008. Lecture Notes in Computer Science*, vol 5176. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Brogna, P., & Rosales Manjarrez, D. (2016). Diagnóstico: la atención a la discapacidad en Educación Superior desde la perspectiva de derechos humanos. El caso de la

Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán, Ciudad de México: PUDH UNAM. Recuperado de:

[http://www.pudh.unam.mx/repositorio/Diagnostico\\_v\\_17022014.pdf](http://www.pudh.unam.mx/repositorio/Diagnostico_v_17022014.pdf)

Budapest Open Access Initiative [Internet]. Open Society Institute; 2002. Disponible en:

[Http://www.soros.org/open\\_access](Http://www.soros.org/open_access)

Cabral Vargas. Brenda. (2019) Recursos de información: algunas nociones teóricas y prácticas. En: Torres Vargas, Georgina Araceli. Estudios de la Información: teoría, metodología y práctica. (pp. 107-124). Recuperado de:

[http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI\\_UNAM/CL1154?mode=simple](http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/CL1154?mode=simple)

\_\_\_\_\_ (2019b) La naturaleza de los recursos de información en el siglo xxi. En: Sánchez Vanderkast, Egbert John. Agendas internacionales de información y su repercusión en los Estudios de la Información. (pp. 75-90).

Carreras Montoto, O. (2007). WAI-ARIA. Introducción, referencias, ejemplos, herramientas. Blog "Usable y Accesible". Disponible en:

<https://olgacarreras.blogspot.com/2007/09/wai-aria-introduccion-referencias.html#t1>

\_\_\_\_\_ (2009). Metodología para la evaluación de la accesibilidad Web: "Evaluating Web Sites for Accessibility" de la WAI. Blog "Usable y Accesible". Disponible en:

<https://olgacarreras.blogspot.com/2009/06/metodologia-para-la-evaluacion-de-la.html>

\_\_\_\_\_ (2014). Landmark Roles (WAI-ARIA). Navegación más accesible y semántica en 2 minutos. Blog "Usable y Accesible". Disponible en

<https://olgacarreras.blogspot.com/2014/03/navegacion-mas-accesible-y-semantica-en.html>

\_\_\_\_\_ (2019). Legislación sobre accesibilidad web en España, Europa y otros países. Blog "Usable y Accesible". Disponible en:

<https://olgacarreras.blogspot.com/2005/01/referencia-sobre-legislacin-espaola.html#onu>

Clinical and Translational Science Awards Consortium, C. E. K. F. C. T. F. on the P. of C. E.

(2011). Principles of community engagement. (Clinical and Translational Science Awards (CTSA), Ed.) (2 nd.). Washington, DC: Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, Centers for Disease Control and Prevention, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Clinical and Translational Science

- Awards. Recuperado a partir de <https://www.atsdr.cdc.gov/communityengagement/index.html>
- Codina, Luis (2000), Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. *Revista Española de Documentación Científica*. 23, 1, p. 9-44.
- CONPAB/IES. (2015). *Plan Estratégico 2014-2020. Consejo Nacional para Asuntos bibliotecarios de las Instituciones de Educación Superior*. La Paz, Baja California Sur. Recuperado de <https://www.conpab.org.mx/publicaciones-electronicas/>
- Crow, R. (2002). The Case for Institutional Repositories: A SPARC Position Paper. The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition. Recuperado de [https://ils.unc.edu/courses/2014\\_fall/inls690\\_109/Readings/Crow2002-CaseforInstitutionalRepositoriesSPARCPaper.pdf](https://ils.unc.edu/courses/2014_fall/inls690_109/Readings/Crow2002-CaseforInstitutionalRepositoriesSPARCPaper.pdf)
- Cruz Vadillo, R., & Casillas Alvarado, M. Á. (2017). Las instituciones de educación superior y los estudiantes con discapacidad en México. *Revista de la Educación Superior*, 46(181), 37–53. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.11.002>
- DeLancey, L., & Ostergaard, K. (2016). Accessibility for electronic resources librarians. *Serials Librarian*, 71(3–4), 180–185. doi:10.1080/0361526X.2016.1254134
- Díaz Escoto, S. (2016). Modelo de evaluación para colecciones electrónicas de información especializada en bibliotecas universitarias. En XIV Congreso Internacional de Información. Congreso llevado a cabo en La Habana, Cuba.
- Díaz Escoto, A., Ramírez Godoy, M., & Zetter Leal, J. (2018). Evaluar recursos electrónicos de información especializada en bibliotecas universitarias. *Biblioteca Universitaria*, 21(1), 15-26. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/dgb.0187750xp.2018.1.197>
- Diccionario de la lengua española, de la Real Academia Española [en línea] Recuperado de: <http://www.rae.es/>
- Diccionario Merriam-Webster [en línea]. Recuperado de: <https://www.merriam-webster.com>
- Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público OJ L 327, 2.12.2016, p. 1–15.
- DOF. Diario Oficial de la Federación. Nota [en línea]: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015)

- Duhem, M. (2016). Web accesible para todos. Recuperado de:  
<https://www.hearcolors.com.mx/?p=articulo&id=281>. Consultado el: 5 de junio 2018.
- Encyclopedia of evaluation / Thousand Oaks, California: Sage, c2005
- Falgueras, E. A. (2002). Elementos para la evaluación de interfaces de consulta de bases de datos web. *El Profesional de La Información*, 11(5), 349. Recuperado de:  
<http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=7689622&lang=es&site=eds-live>
- Gaceta UNAM. (2003, junio 12). Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos para la Atención con Calidad a las personas con capacidades diferentes en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma De México, p. 22. Recuperado de:  
<http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum00/article/view/50586/50574>
- Garbarino, S., & Holland, J. (2009). *Quantitative and Qualitative Methods in Impact Evaluation and Measuring Results*. Birmingham, UK: GSDRC. Recuperado a partir de [www.gsdrc.org](http://www.gsdrc.org)
- García López, C. (2000). Technical Processes and the Technological Development of the Library System in the National Autonomous University of Mexico. *Cataloging & Classification Quarterly*, 30(1), 73–90. [https://doi.org/10.1300/J104v30n01\\_05](https://doi.org/10.1300/J104v30n01_05)
- Guidelines for the Introduction of Electronic Information Resources to Users, American Library Association, September 29, 2008. Recuperado de:  
<http://www.ala.org/rusa/resources/guidelines/guidelinesintroduction>. Document ID: 28f33d31-096c-b104-bd15-4f6ce9e00ab6
- Harrod's librarians' glossary and reference book: a directory of over 10,200 terms, organizations, projects and acronyms in the areas of information management, library science, publishing and archive management / Aldershot, Hants, England
- Henry, S. L. (2007). *Just ask: integrating accessibility throughout design*. Lulu.com. Recuperado de <http://uiaccess.com/accessucd/about.html>: Ashgate, c2005.
- \_\_\_\_\_ (2019). W3C Accessibility Standards Overview | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* 6ª ed., p.634. México: McGraw-Hill.



- Hilera, J.R.; Fernández, L.; Suárez, E.; Vilar, E.T. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1): e004. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.913>.
- IFLA. (1999). ISBD (ER): Descripción bibliográfica normalizada internacional para recursos electrónicos. Barcelona: Biblioteca de Catalunya, 1999, 81 pp. (Traducción al catalán de la obra: ISBD (ER), International standard bibliographic description for electronic resources).
- \_\_\_\_\_ (2012). Key Issues for E-Resource Collection Development: A Guide for Libraries. IFLA Acquisition & Collection Development Section. Recuperado de <https://www.ifla.org/files/assets/acquisition-collection-development/publications/electronic-resource-guide-en.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2012a). Cuestiones claves para el desarrollo de colecciones con recursos electrónicos. IFLA, Sección de adquisición y desarrollo de colecciones. Ladrón de Guevara Cox, Helen (trad). Recuperado de: <https://www.ifla.org/files/assets/acquisition-collection-development/publications/electronic-resource-guide-sp.pdf>.
- de la Fuente, Juan Ramón. Rector UNAM. (2003). Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para la atención con calidad a las personas con capacidades diferentes en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gaceta UNAM*, (3477), 28. Recuperado de: <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum00/article/view/50586/50574>
- Jiménez Piano, M. (2001). Evaluación de sedes web. *Revista española de Documentación Científica*, 24(4), 405-432. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2001.v24.i4.69>
- La inclusión y accesibilidad a la tecnología, un derecho de las personas con discapacidad. (2017, abril 2). Sin Embargo. Recuperado de <https://www.sinembargo.mx/02-04-2017/3182648>
- Larousse, Gran Diccionario de la Lengua Española [en línea]. Recuperado de: <https://es.thefreedictionary.com>
- Labrada M, Esther. (2018). Accesibilidad y Evaluación de Sitios Web. Material no publicado.
- Labrada Martínez, E., & Valenzuela Argüelles, R. (2013). TIC para la inclusión de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM.

- Revista Digital Universitaria, 14(12). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art50/>
- Levine-Clark, M., & Carter, T. M. (2013). ALA glossary of library and information science.
- Line, M. B. (1998). Información electrónica: uso y usuarios. *Anales de Documentación*, 1, 199–212. Recuperado de <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2971/28831>
- López Zambrano, Javier Hernán and Moreira Pico, Ramón Joffre and Alava Cagua, Nathaly Valeria Metodología para valorar y clasificar herramientas de evaluación de accesibilidad Web. *e-Ciencias de la Información*, 2018, vol. 8, n. 1, pp. 1-18.
- Lugo Hupb, Margarita y Hernández Sánchez, Adriana, (2004). Evaluación de recursos digitales: Análisis de algunos parámetros. *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5, No. 6, julio. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num6/art38/art38.htm>
- Luján-Mora, S. (2013). A comparison of common web accessibility problems. PIPS Polish Information Processing Society. Recuperado el 5 de mayo de 2019 de <http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/web-accessibility/comparison-common-web-accessibility-problems>.
- \_\_\_\_\_, Navarrete, R., & Penafiel, M. (2014). E-government and web accessibility in South America. In 2014 First International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (pp. 77–82). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2014.6819953>
- \_\_\_\_\_. (2018). Accesibilidad Web: Beneficios. Consultado el 4 de junio de 2018, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=beneficios>
- \_\_\_\_\_, Serna Berná, E., Carreras, O., Suárez Cueto, A., Fernández Rodríguez, A., & Cátedra Telefónica Universidad de Alicante. (2017). Aprende Accesibilidad Web paso a paso. Recuperado el 5 de junio de 2019, de <https://www.udemy.com/aprende-accesibilidad-web-paso-a-paso/>
- \_\_\_\_\_. (n.d.) (2019) Accesibilidad Web: Iberoamérica. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=iberoamerica>
- Luz Guenaga Gómez, M., Barbier, A., & Eguíluz, A. (2018). La accesibilidad y las tecnologías en la información y la comunicación. *TRANS: revista de traductología*, ISSN 1137-2311, No 11, 2007, p. 155-170.

- Martínez Usero, José Ángel. (2007) Análisis de la accesibilidad de los contenidos en la plataforma de e-learning de la UCM: Propuestas de mejora. III Jornada Campus Virtual UCM. España, p. 72-79.
- Mathison, S. (2005). Encyclopedia of evaluation. Sage
- Masri, F., & Luján-Mora, S. (2010). Análisis de los métodos de evaluación de la accesibilidad web. In 7 Congreso Internacional de Educación Superior (Universidad 2010) (pp. 1-11).
- \_\_\_\_\_ (2011). A combined agile methodology for the evaluation of web accessibility. In IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction (IHCI 2011) (pp. 423-428).
- Metz, P. (2000). Principles of selection for electronic resources. *Library Trends*, 48(4), 711–728.
- Montes de Oca Aguilar, E. (2018). Colecciones Digitales a partir de Recursos de Open Access en las Unidades de Información de las Instituciones de Educación Superior. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://132.248.9.195/ptd2018/febrero/0770161/Index.html>
- Moreta, C. D. O., & Baena, L. R. (2013). Pautas, métodos y herramientas de evaluación de accesibilidad web [Guidelines, methods and tools for web accessibility evaluation]. *Ventana Informática*, (28).
- M. Vigo, G. Brajnik, J. O Connor, (Eds). (2012). Research Report on Web Accessibility Metrics. W3C WAI Research and Development Working Group (RDWG) Notes. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/accessibility-metrics-report>
- Nazir T. (2015) Use of Electronic Resources by the Patrons of University of Kashmir. *Journal of Advancements in Library Sciences*; 2(1): 48–56p. Recuperado de: <http://sciencejournals.stmjournals.in/index.php/JoALS/article/view/397>
- Noguez-Ortiz, A. (2010). Evaluación de las bibliotecas digitales: su teoría y modelos. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 24(52). doi: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2010.52.27455>
- Ordóñez Ibarra, E. (2003). Las tesis digitales en la Biblioteca Central de la UNAM. *Biblioteca Universitaria*, 6 (2), 109-115.
- Okogwu, Flora Ifeoma and Achebe, Nancy E. (2018). Selection and Acquisition of Electronic Resources in University Libraries in Southeast Nigeria: Challenges Library Philosophy and Practice (e-journal).1833. Recuperado de: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1833>

- Pérez-Castro, J. (2016). La inclusión de las personas con discapacidad en la educación superior en México. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (46). Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/614>
- Pérez-López, Ana. (2002). La evaluación de colecciones: métodos y modelos. *Documentación de las Ciencias de la Información*, vol. 25, pp. 321-360.
- Prytherch, R. (2005). *Harrod's librarians' glossary and reference book: a directory of over 10,200 terms, organizations, projects and acronyms in the areas of information management, library science, publishing and archive management* / Aldershot, Hants, England
- Reitz, J. M. (2018). *Online Dictionary for Library and Information Science*. Recuperado de [https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis\\_e.aspx](https://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_e.aspx)
- Ross, L., & Sennyey, P. (2008). The library is dead, long live the library! The practice of academic librarianship and the digital revolution. *Journal of Academic Librarianship*, 34(2), 145–152
- Robles Bárcena, M., Celis, M. E., Ríos Condado, T., & Bonaparte, M. A. (2013). Unidad de atención para personas con discapacidad. *Revista Digital Universitaria*, 14(12). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art54/#>
- R, P. (2014). *Impact of Electronic Resources on Academic Program in arts and science colleges, Tiruchirappalli: A study*. Annamalai University. Recuperado de <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/handle/10603/186505?mode=simple>
- Smith, Alastair G. (1997). Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources. *The Public-Access Computer Systems Review* 8, no. 3: 5-23. (Refereed Article)
- Spindler, R. P. (2003). Electronic Records Preservation. En M. A. Drake (Ed.), *Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition* (2a ed., Vol. 4, pp. 1682–1688). New York: Marcel Dekker.
- Stufflebean, D.& Shinkfield, A. (2007): *Evaluations, Theory, Models and Applications*. Jossey-Bass, p. 7-15. Recuperado de: [http://media.wiley.com/product\\_data/excerpt/59/07879776/0787977659.pdf](http://media.wiley.com/product_data/excerpt/59/07879776/0787977659.pdf)
- Texidor, S. (2003). Recursos electrónicos documentales: nuevos desafíos para el control bibliográfico. *Biblios: Revista Electrónica de Ciencias de la Información*, 4(16), 65–80. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/10724/1/16101609.pdf>

- University of Washington. (2019). Tools & Resources | Accessible Technology. Recuperado el 30 de enero de 2019, a partir de <http://www.washington.edu/accessibility/web/tools-and-resources/>
- Varas, V. D., Agüero, A. L., Guzmán, A. E., & Martínez, M. (2015). Importancia y Beneficios de la Accesibilidad Web para todos. En TE & ET 2015 | X Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Libro de actas (1ra ed., p. 668). Corrientes, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste (EUDENE). Compiladora: Gladys Dapozo
- Velázquez Ríos, Korina. (2009) Construcción de un gobierno electrónico en México: camino hacia la sociedad del conocimiento. Cámara de Diputados. México. Recuperado de: [http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/GOB\\_ELEC\\_MEXICO.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/GOB_ELEC_MEXICO.pdf)
- Waddell, C. D. (2006). Chapter 17: Worldwide Accessibility Laws and Policies | Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance. En *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance* (pp. 547–579). Friends of Ed. Recuperado de <https://jimthatcher.com/book2/chapter17.html>
- W3C. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>
- \_\_\_\_\_. (2016). Understanding WCAG 2.0. Recuperado el 31 de enero de 2020, de <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/Overview.html#contents>
- \_\_\_\_\_. (2018). Selecting Web Accessibility Evaluation Tools. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://www.w3.org/WAI/eval/selectingtools.html>
- Yu, H & Breivold, S. (2008). Electronic resource management in libraries: Research and practice. New York: Information Science Reference.

## ANEXOS DE CUADROS Y FIGURAS

<i>Entidad Responsable</i>	<i>Unidad encargada del servicio</i>	<i>Tipo de servicio</i>	<i>Servicios prestados 2018-2019</i>
<b><i>Biblioteca Nacional de México</i></b>	Sala Especial de Tiflológico <sup>161</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lectura en voz alta</li> <li>▪ Grabación de textos en audio</li> <li>▪ Edición de materiales impresos (con los siguientes programas: Screen Reader, OpenBook y Jaws)</li> <li>▪ Transcripción de textos</li> <li>▪ Búsqueda y recuperación de información</li> <li>▪ Orientación y apoyo al usuario de la sala Braille</li> </ul>	Servicios prestados en total: 400
<b><i>Biblioteca Antonio Caso de la Facultad de Derecho</i></b>	Centro de Atención para personas con discapacidad, "Sala Themis" <sup>162</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Archivo digital</li> <li>▪ Uso de equipo de cómputo</li> <li>▪ Impresión en braille</li> <li>▪ Escaneo de documentos</li> <li>▪ Conversión a audio</li> </ul>	Servicios prestados en total: 310
<b><i>Biblioteca Central de la UNAM</i></b>	Servicio Bibliotecario para Personas con Discapacidad <sup>163</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Búsqueda y localización de la información</li> <li>▪ Producción de Textos accesibles en Word:</li> <li>▪ Escaneo de material en OpenBook</li> <li>▪ Conversión de archivos PDF a Word</li> <li>▪ Producción de Textos accesibles en audio</li> <li>▪ Préstamo interbibliotecario</li> <li>▪ Préstamo de equipo de cómputo</li> <li>▪ Atención por correo electrónico y vía telefónica</li> </ul>	Servicios prestados en total: 307

Cuadro 1: Servicios Bibliotecarios para usuarios con discapacidades en la UNAM

Fuente: Elaboración propia basado en comunicación personal.

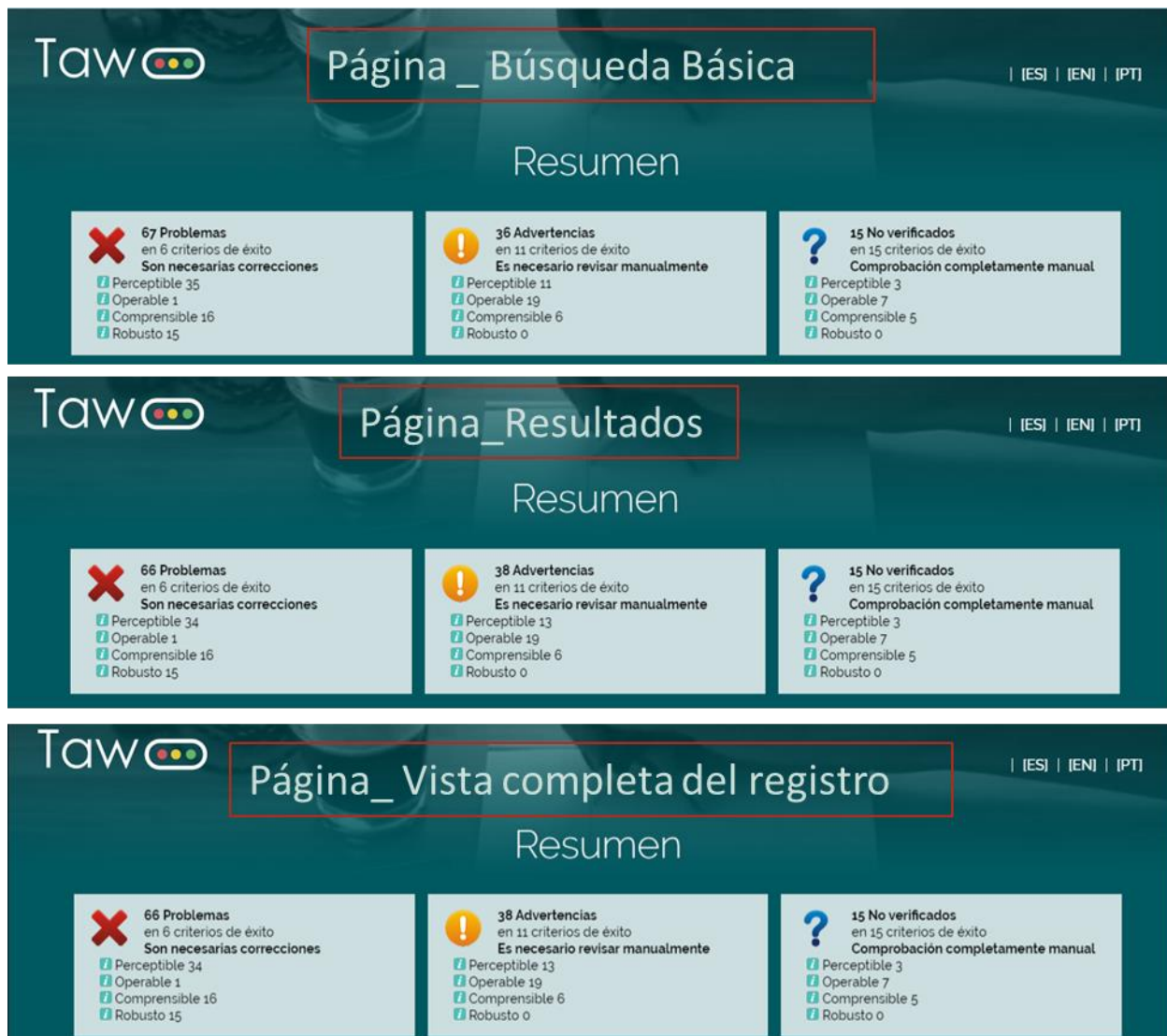
<sup>161</sup> Lic. Salazar, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019.<sup>162</sup> Tercer Informe de Actividades 2018-2019. Facultad de Derecho. UNAM. Disponible en: [https://www.derecho.unam.mx/informes/tercerinforme/Informe\\_Extenso.pdf](https://www.derecho.unam.mx/informes/tercerinforme/Informe_Extenso.pdf) Consultado el 13 de noviembre de 2019.<sup>163</sup> Mtra. Sánchez, comunicación personal, junio de 2019.

<b>Métricas de accesibilidad Web</b>	<p>Las métricas de accesibilidad ayudan a indicar el nivel de accesibilidad de los sitios web. Para abordar estas preocupaciones, esta nota proporciona un marco que considera la validez, confiabilidad, sensibilidad, adecuación y complejidad como las principales cualidades que debe tener una métrica.</p> <p>En el ámbito de la accesibilidad web, entre otros, una métrica puede medir las siguientes cualidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de imágenes sin un atributo alt.</li> <li>• El número de violaciones de los criterios de éxito de Nivel A y AA.</li> <li>• El número de posibles puntos de falla donde potencialmente pueden ocurrir problemas de accesibilidad (como el número de imágenes en una página).</li> <li>• La gravedad de una barrera de accesibilidad.</li> <li>• El tiempo necesario para realizar una tarea.</li> </ul>
<b>Métricas de legibilidad</b>	Tienen en cuenta la cantidad de sílabas, palabras y oraciones contenidas en un documento para medir la complejidad de un texto
<b>Métricas para medir la accesibilidad web</b>	Miden cualidades específicas que pueden ser inherentes a un sitio web (como imágenes sin atributo alt) u observadas desde el comportamiento humano (por ejemplo, índices de satisfacción del usuario o índices de rendimiento, como la cantidad de errores)
<b>Métrica de tasa de falla</b>	Calcula la relación entre el número de violaciones de accesibilidad de un conjunto particular de criterios sobre el número de puntos de falla para los mismos criterios.
<b>Métricas basadas en la conformidad</b>	Permiten corroborar si una página web / sitio web cumple con un conjunto de requisitos o no.
<b>Métricas de accesibilidad en uso</b>	<p>Intentan medir los índices de rendimiento que pueden mostrar los usuarios reales cuando usan el sitio web en situaciones específicas (<b>accesibilidad es una calidad que difiere de la conformidad</b>) no requieren la noción de conformidad con respecto a un conjunto de principios. Las métricas de usabilidad tradicionales, como la efectividad, la eficiencia y la satisfacción, podrían considerarse métricas de accesibilidad en uso.</p> <p>Tenga en cuenta que esta noción de accesibilidad cubre no solo la accesibilidad del contenido de las páginas web, sino también la accesibilidad de los agentes de usuario, las características de las tecnologías de asistencia e incluso podría abordar los diferentes niveles de experiencia que los usuarios tienen con estos recursos.</p>

**Cuadro 2:** Resumen de métricas de accesibilidad.

**Fuente:** Elaboración propia basado en el Informe de investigación sobre métricas de accesibilidad web Vigo, Brajnik, & Eds., 2012.

## Resultados de la herramienta TAW



**Figura 39:** Resultados de la evaluación de accesibilidad Web con la herramienta TAW para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la herramienta TAW [en línea] disponible en

<https://www.tawdis.net/index>



## Perceptible

La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos			18	1	0
<b>1.1.1 - Contenido no textual</b>	A	<b>✗</b>	18	1	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
<b>1.2.1 - Sólo audio y solo video (grabaciones)</b>	A	na			
<b>1.2.2 - Subtítulos (pregrabados)</b>	A	na			
<b>1.2.3 - Audiodescripción o Medio Alternativo (Pregrabado)</b>	A	na			
<b>1.2.4 - Subtítulos (en directo)</b>	AA	na			
<b>1.2.5 - Descripción auditiva (Pregrabada)</b>	AA	na			
1.3-Adaptable			17	7	1
<b>1.3.1 - Información y relaciones</b>	A	<b>✗</b>	17	1	
<b>1.3.2 - Secuencia con significado</b>	A	<b>!</b>		6	
<b>1.3.3 - Características sensoriales</b>	A	<b>?</b>			1
1.4-Distinguible			0	3	4
<b>1.4.1 - Uso del color</b>	A	<b>?</b>			1
<b>1.4.2 - Control del audio</b>	A	na			
<b>1.4.3 - Contraste (Mínimo)</b>	A	<b>!</b>		3	2
<b>1.4.4 - Redimensionamiento del texto</b>	AA	<b>✓</b>			
<b>1.4.5 - Imágenes de texto</b>	AA	<b>?</b>			1

**Figura 40:** Resultados del principio "perceptible" de la página Búsqueda Básica

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la herramienta TAW [en línea] disponible en <https://www.tawdis.net/index>

## Operable

Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1-Accesible mediante el teclado			0	0	1
<b>2.1.1 - Teclado</b>	A	?			1
<b>2.1.2 - Sin bloqueos de teclado</b>	A	?			1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
<b>2.2.1 - Tiempo ajustable</b>	A	?			1
<b>2.2.2 - Pausar, detener, ocultar</b>	A	?			1
2.3-Provocar ataques			0	0	1
<b>2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos</b>	A	?			1
2.4-Navegable			1	19	5
<b>2.4.1 - Evitar bloques</b>	A	!		1	2
<b>2.4.2 - Páginas tituladas</b>	A	!		1	
<b>2.4.3 - Orden del foco</b>	A	!		6	1
<b>2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)</b>	A	✗	1		
<b>2.4.5 - Múltiples vías</b>	AA	?			1
<b>2.4.6 - Encabezados y etiquetas</b>	AA	!		11	
<b>2.4.7 - Foco visible</b>	AA	?			1

**Figura 41:** Resultados del principio "operable" de la página Búsqueda Básica.

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la herramienta TAW [en línea] disponible en <https://www.tawdis.net/index>

### Comprensible

La información y el manejo de la interfaz de usuario debe ser comprensible.





Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible			1	0	2
<a href="#">3.1.1 - Idioma de la página </a>	A		1		1
<a href="#">3.1.2 - Idioma de las partes </a>	AA				1
3.2-Predecible			0	0	1
<a href="#">3.2.1 - Al recibir el foco </a>	A				1
<a href="#">3.2.2 - Al introducir datos </a>	A				1
<a href="#">3.2.3 - Navegación consistente </a>	AA				1
<a href="#">3.2.4 - Identificación consistente </a>	AA				1
3.3-Introducción de datos asistida			15	6	0
<a href="#">3.3.1 - Identificación de errores </a>	A			2	
<a href="#">3.3.2 - Etiquetas o instrucciones </a>	A		15		
<a href="#">3.3.3 - Sugerencias ante errores </a>	AA			1	
<a href="#">3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos) </a>	AA			3	

**Figura 42:** Resultados del principio "comprensible" de la página Búsqueda Básica.

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la herramienta TAW [en línea] disponible en <https://www.tawdis.net/index>

### Robusto

El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de agentes de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			16	0	1
<a href="#">4.1.1 - Procesamiento </a>	A		1		
<a href="#">4.1.2 - Nombre, función, valor </a>	A		15		1

**Figura 43:** Resultados del principio "robusto" de la página Búsqueda Básica.

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la herramienta TAW [en línea] disponible en <https://www.tawdis.net/index>

## Resultados de la herramienta WAVE

The screenshot displays the WAVE web accessibility evaluation tool interface. The top left shows the WAVE logo and 'powered by WebAIM'. Below it, there's a 'Styles' toggle set to 'ON'. The main section is titled 'Summary' and contains a navigation menu with 'Summary', 'Details', 'Reference', 'Structure', and 'Contrast'. The summary area shows the following statistics:

- 15 Errors
- 2 Contrast Errors
- 8 Alerts
- 3 Features
- 10 Structural Elements
- 0 ARIA

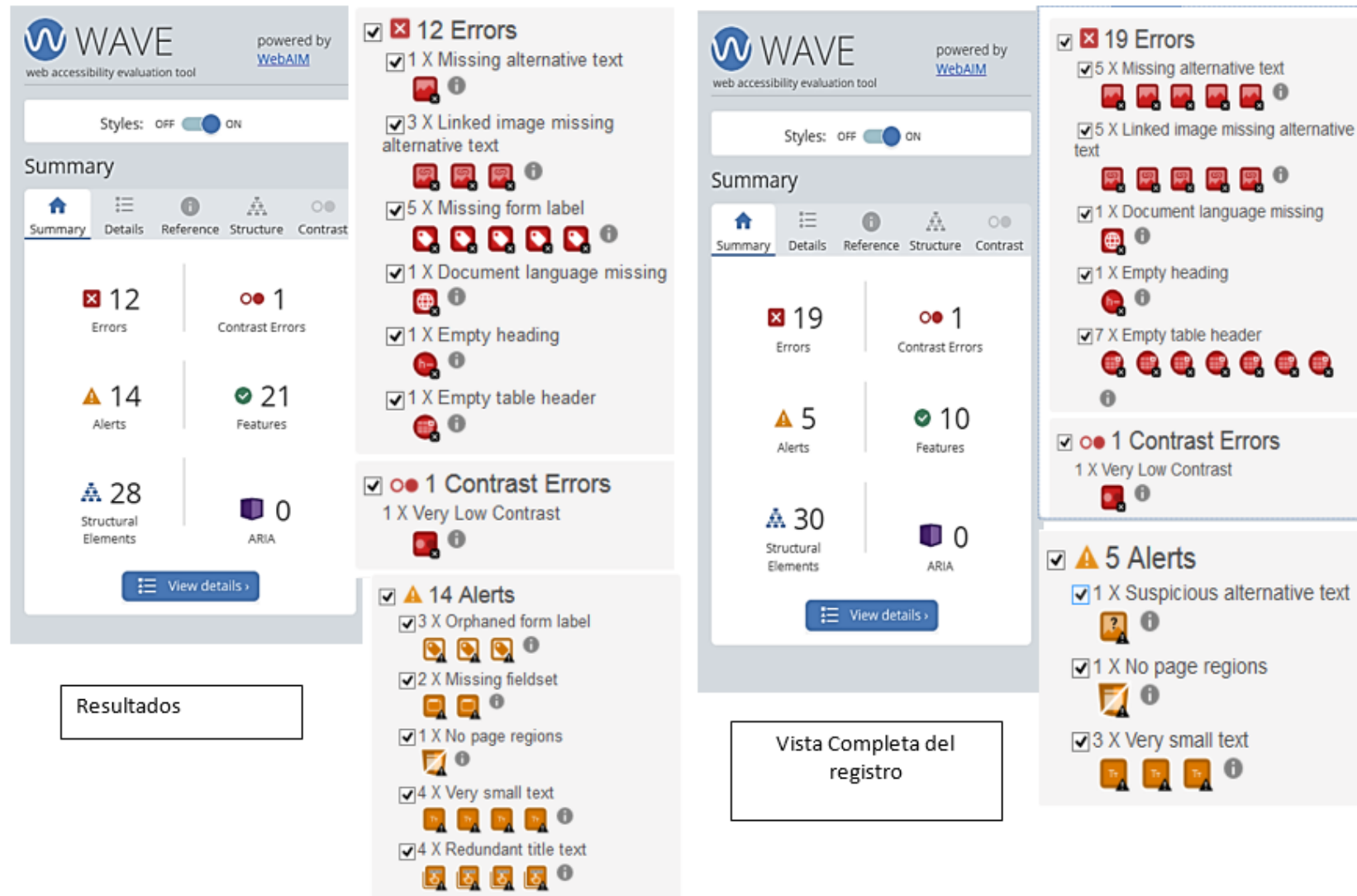
A 'View details >' button is located at the bottom of the summary section. To the right, a detailed list of errors and alerts is shown:

- 15 Errors**
  - 1 X Missing alternative text
  - 1 X Linked image missing alternative text
  - 8 X Missing form label
  - 3 X Empty form label
  - 1 X Document language missing
  - 1 X Empty heading
- 4 Contrast Errors**
  - 4 X Very Low Contrast
- 8 Alerts**
  - 4 X Orphaned form
  - 1 X No page region
  - 3 X Very small text

Búsqueda básica

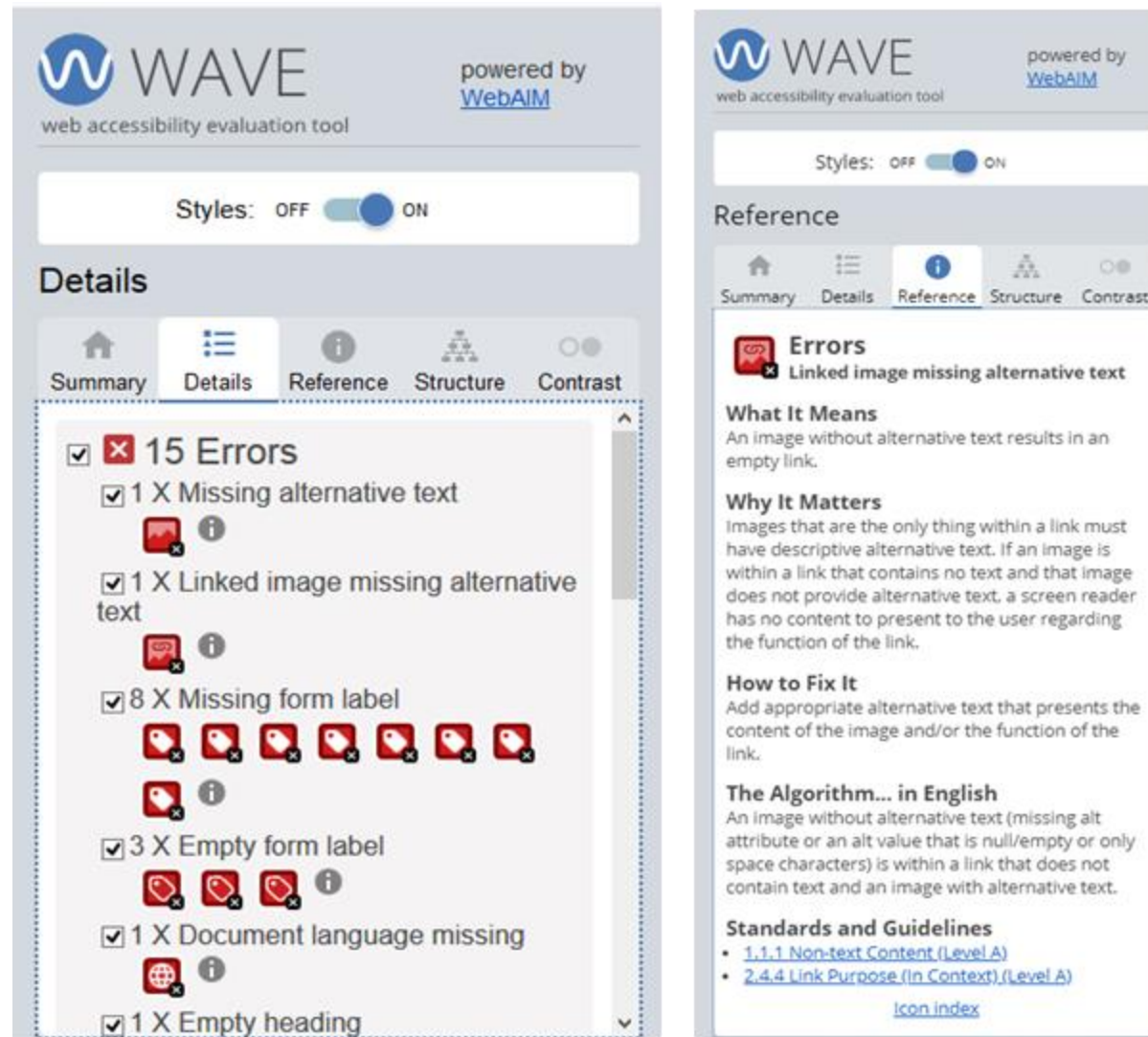
**Figura 44:** Resultados del análisis de accesibilidad con la herramienta WAVE para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **WAVE** para Google Chrome y Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



**Figura 45(a):** Resultados del análisis de accesibilidad con la herramienta WAVE para las páginas: Búsqueda Básica, Resultados y Vista completa del registro

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **WAVE** para Google Chrome y Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



**Figura 46:** Detalles de la evaluación con WAVE

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **WAVE** para Google Chrome y Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Validaciones básicas

## Indicador Alternativas textuales

The image shows a browser window with the 'Easy Checks' extension menu open. The 'Display Alt Attributes' option is checked. Below the menu, the search interface of the TESIUNAM website is visible. The search bar is empty, and the search scope is set to 'Todos los campos' and 'palabras'. The search type is 'Toda la base de datos'. The 'Buscar' and 'Limpiar' buttons are highlighted with red boxes. The 'Del año' and 'al año' fields are also visible.

**Figura 47:** Comprobación del indicador “Alternativas de texto e imagen”, activando alternativas textuales

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



Universidad Nacional Autónoma de México

TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM

Nueva búsqueda | Resultados | Historial | Mis registros | Contacto | Salir

Búsqueda

Básica

Multicampo

Avanzada

Índices alfabéticos

Sustentante

Asesor

Título

Tema

Otros índices

Nueva búsqueda **Búsqueda básica**

en Todos los campos por palabras

Toda la base de datos  Tesis impresas  Tesis digitales

Buscar Limpiar

¿Limitar búsqueda?

Del año [aaaa]: al año [aaaa]:

Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Bibliotecas  
© 2012 DGB, UNAM

Sugerencias

La opción "palabras" permite buscar las palabras separadas.

La opción "frase" permite buscar las palabras juntas.

El uso de mayúsculas o minúsculas es indistinto.

El caracter ? sirve para hacer búsquedas mediante porciones de palabras o variantes ortográficas.

Los operadores booleanos AND, OR y NOT están permitidos dentro de la frase de búsqueda.

[Más información...](#)

TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM

Nueva búsqueda | Resultados | Historial | Mis registros | Contacto | Salir

Búsqueda

Básica

Multicampo

Avanzada

Índices alfabéticos

Sustentante

Asesor

Título

Tema

Otros índices

Nueva búsqueda **Búsqueda básica**

en Todos los campos por palabras

Toda la base de datos  Tesis impresas  Tesis digitales

Submit Query

¿Limitar búsqueda?

Del año [aaaa]: al año [aaaa]:

Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Bibliotecas  
© 2012 DGB, UNAM

Sugerencias

La opción "palabras" permite buscar las palabras separadas.

La opción "frase" permite buscar las palabras juntas.

El uso de mayúsculas o minúsculas es indistinto.

El caracter ? sirve para hacer búsquedas mediante porciones de palabras o variantes ortográficas.

Los operadores booleanos AND, OR y NOT están permitidos dentro de la frase de búsqueda.

[Más información...](#)

**Figura 48:** Comprobación del indicador "Alternativas de texto e imagen," imágenes activadas y desactivadas

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

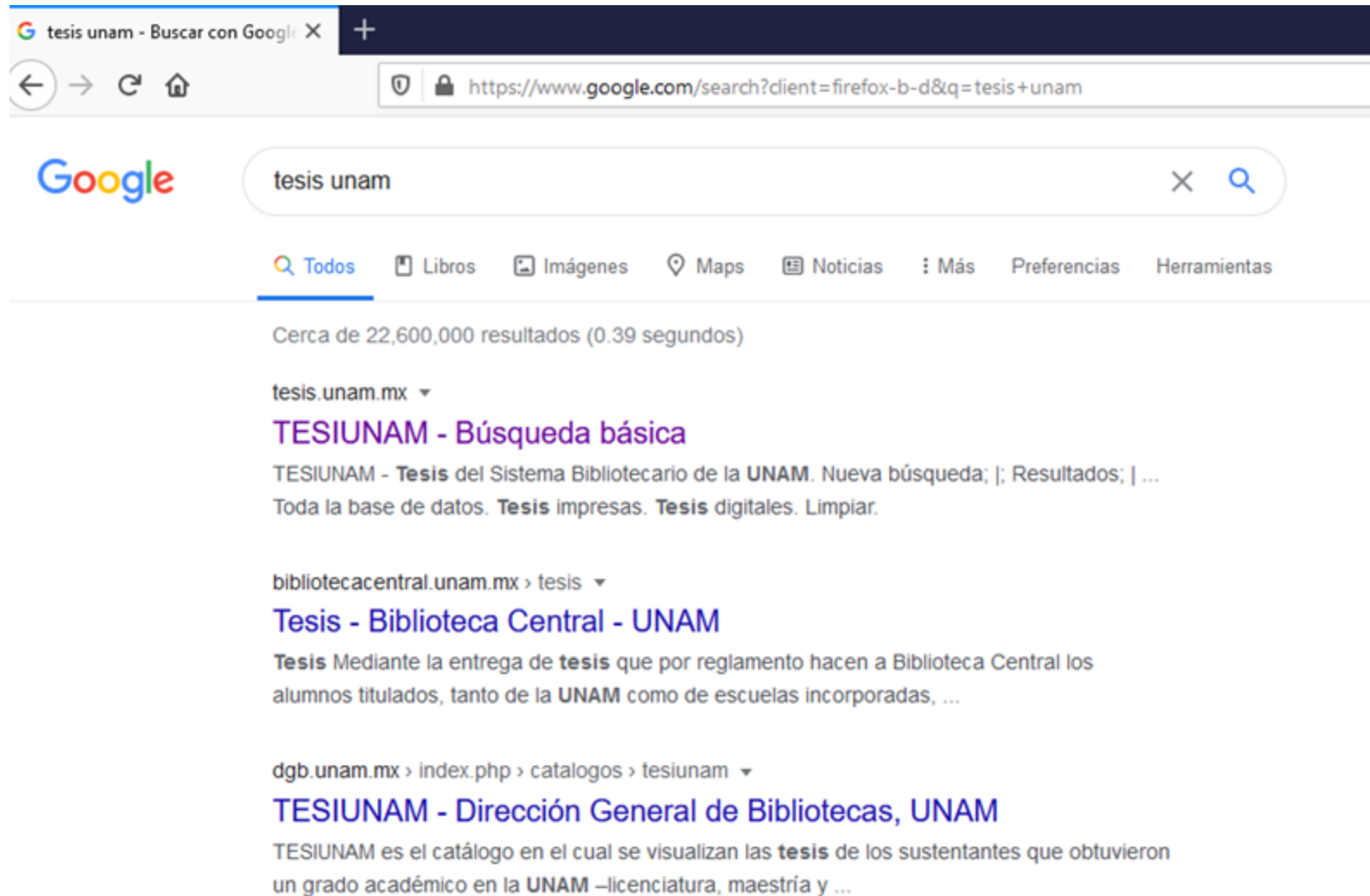


## Indicador Páginas tituladas



**Figura 49:** Comprobación del indicador “Páginas tituladas” verificando las Barras de título

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando el navegador Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



**Figura 50:** Comprobación del indicador “Páginas tituladas”, resultado motores de búsqueda

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando el navegador Google Chrome recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

The image shows a web browser window displaying the TESIUNAM search page. The browser's address bar shows the URL [oreon.dgbiblio.unam.mx/F?RN=368047137](http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F?RN=368047137). The page header features the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México and a navigation menu with links for 'Nueva búsqueda', 'Resultados', 'Historial', 'Mis registros', 'Contacto', and 'Salir'. On the left side, there is a sidebar menu for search options: 'Búsqueda' (selected), 'Básica', 'Multicampo', 'Avanzada', 'Índices alfabéticos', 'Sustentante', 'Asesor', 'Título', and 'Tema'. The main content area is titled 'Nueva búsqueda >> Búsqueda básica' and contains a search input field, a dropdown menu set to 'Todos los campos', and another dropdown set to 'palabras'. Below these are radio buttons for ' Toda la base de datos', ' Tesis impresas', and ' Tesis digitales', along with 'Buscar' and 'Limpiar' buttons. At the bottom, there are fields for 'Del año [aaaa]:' and 'al año [aaaa]:'. A 'New Bookmark' dialog box is open on the right, with the 'Name' field containing the text 'TESIUNAM - Búsqueda básica', which is highlighted with a red rectangular box. The dialog also shows a 'Folder' dropdown set to 'Other Bookmarks', a 'Tags' dropdown set to 'Separate tags with commas', and a checked option for 'Show editor when saving'. The dialog has 'Done' and 'Cancel' buttons at the bottom.

**Figura 51:** Comprobación del indicador “Páginas tituladas” definiendo Marcadores

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando el navegador Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Indicador Estructura básica

TESIUNAM - Búsqueda básica

oreon.dgbiblio.unam.mx/F?RN=703231152

# Universidad Nacional Autónoma de México

## TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM

- [Nueva búsqueda](#)
- |
- [Resultados](#)
- |
- [Historial](#)
- |
- [Mis registros](#)
- |
- [Contacto](#)
- |
- [Salir](#)
- 

[Nueva búsqueda](#) » Búsqueda básica

en  por

Toda la base de datos
  Tesis impresas
  Tesis digitales

¿Limitar búsqueda?

Del año [aaaa]:  al año [aaaa]:

- Sugerencias
- La opción "palabras" permite buscar las palabras separadas.
- La opción "frase" permite buscar las palabras juntas.
- El uso de mayúsculas o minúsculas es indistinto.
- El caracter ? sirve para hacer búsquedas mediante porciones de palabras o variantes ortográficas.
- Los operadores booleanos AND, OR y NOT están permitidos dentro de la frase de búsqueda.
- [Más información...](#)
- [Búsqueda](#)
- [Básica](#)
- [Multicampo](#)
- [Avanzada](#)
- Índices alfabéticos
- [Sustentante](#)
- [Asesor](#)
- [Título](#)
- [Tema](#)
- [Otros índices](#)

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Dirección General de Bibliotecas  
 © 2012 DGB, UNAM

**Figura 52:** Comprobación del indicador “Estructura básica” en la página Búsqueda básica  
**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión Web Developer para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



## Universidad Nacional Autónoma de México

### TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM

- [Nueva búsqueda](#)
- [Resultados](#)
- [Historial](#)
- [Mis registros](#)
- [Contacto](#)
- [Salir](#)

[Resultados](#) » WGR - Grado/Carrera= bibliotecología

- [Categorizar](#)
- [Refinar](#)
- [Filtrar](#)
- [Ver selección](#)
- [Subconjunto](#)
- [Enviar/Guardar](#)
- [Agregar](#)

Ordenamiento: [alt=""](#) | [Año\(d\)/Autor](#) | [alt=""](#) | [Año\(d\)/Título](#) | [alt=""](#) | [Autor/Año\(d\)](#) | [alt=""](#) | [Autor/Título](#) | [alt=""](#) | [Título/Año\(a\)](#) | [alt=""](#) | [Título/Autor](#)

- Registros 1 - 10 de 1548
- 
- 
- Ir a registro #

**Figura 53:** Comprobación del indicador “Estructura básica” en la página Resultados

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

• [alt="No Previous Page"](#) [Anterior](#) [Siguinte](#) [alt="Next Page"](#)

#	<a href="#">Autor</a>	<a href="#">Título</a>	Año	Archivo PDF
1	Escalona Pérez, Ailin Loreta,	<a href="#">La organización de la información en salud :propuesta de mejora para los blogs de la red Infomed-Cuba /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
2	Flores Chávez, Manuel Alejandro,	<a href="#">Integración de habilidades digitales en el tercer año de iniciación universitaria :una propuesta desde la biblioteca escolar /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
3	Flores García, Virginia del Carmen,	<a href="#">Organización de la biblioteca de la Universidad Istmoamericana A.C. /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
4	Guerrero Rodríguez, Susana,	<a href="#">Uso académico de Facebook para la bibliotecología a distancia del SUAyED de la UNAM /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
5	Macedo Ortega, María de Lourdes,	<a href="#">Manual de procedimientos para el servicio de préstamo interbibliotecario en la biblioteca del Tecnológico de Monterrey, campus Estado de México /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
6	Marín Castellanos, Denise,	<a href="#">Comportamiento de los contenidos en los sitios Web de las universidades de México incluidas en el Ranking Web de Universidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), durante</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
7	Miramontes Vidal, Gabriela Betsabé	<a href="#">Conceptualización y tratamiento bibliotecológico del libro de artista /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
8	Morán Reyes, Ariel Antonio,	<a href="#">El derecho a la información como elemento integrador para una sociedad plural y diversa /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
9	Natividad Camacho, Sujei Milagros,	<a href="#">La enseñanza de los servicios bibliotecarios :el caso de la asignatura de los Fundamentos de los servicios de la información /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
10	Pérez Maldonado, Ángel Emmanuelle,	<a href="#">Arquitectura sustentable en bibliotecas /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>

• [alt="No Previous Page"](#) [Anterior](#) [Siguinte](#) [alt="Next Page"](#)

Modifique su búsqueda  en  Toda la base de datos  Tesis impresas  Tesis digitales

[alt=""](#)

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Dirección General de Bibliotecas  
 © 2012 DGB, UNAM

**Figura 54(a):** Comprobación del indicador “Estructura básica” en la página Resultados

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Indicador Relación contraste de texto y fondo

The image shows a screenshot of the WAVE web accessibility tool interface. On the left, the tool's control panel is visible, showing the 'Contrast' tab selected. The 'Contrast Ratio' is displayed as **8.59:1**. Below this, 'Text Size' is shown with 'Normal Text' and 'Large Text' samples, both with 'AA: Pass' and 'AAA: Pass' status. The main content area shows a search page with several red icons indicating accessibility issues. A red box highlights the 'Sugerencias' button in the search results. Another red box highlights a footer area containing the text 'Universidad Nacional Autónoma de México' and a code icon. The page title is 'TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM'.

**Figura 55:** Comprobación del indicador “Relación contraste de texto y fondo” en la página Búsqueda básica

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **WAVE** para Google Chrome y Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

The image shows a screenshot of the WAVE web accessibility evaluation tool overlaid on the search page of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) TESIUNAM system. The WAVE tool interface on the left includes a 'Contrast' section with a 'Contrast Ratio: 8.59:1' highlighted in a red box. Below this, it shows 'Text Size' and 'Normal Text: Sample' with 'AA: Pass' and 'AAA: Pass' status. The search page in the background features the UNAM logo, navigation links, and a search form with a 'Buscar' button. A sidebar on the right contains search suggestions and a 'Sugerencias' section.

**Figura 56:** Comprobación del indicador “Relación contraste de texto y fondo”, página Búsqueda básica de saturada.

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **WAVE** para Google Chrome y Firefox recuperado del Catálogo

TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



## Indicador Redimensionamiento del texto

The screenshot displays the TESIUNAM search page. At the top, there is a navigation bar with the text "Nueva búsqueda | Resultados | Historial | Mis registros | Contacto | Salir" highlighted with a red box. Below this is a search form titled "Nueva búsqueda » Búsqueda básica". The form includes a search input field, a dropdown menu for "en" (set to "Todos los campos"), and a dropdown menu for "por" (set to "palabras"). There are radio buttons for "Toda la base de datos", "Tesis impresas", and "Tesis digitales". Below the form, there is a section for "¿Limitar búsqueda?" with input fields for "Del año [aaaa]:" and "al año [aaaa]:". To the right of the search form is a "Sugerencias" (Suggestions) section with text explaining search options like "palabras" and "frase", and a link for "Más información...". At the bottom of the page, there is a footer with the text "Universidad Nacional Autónoma de México" and "Dirección General de Bibliotecas". A red arrow points to the footer area.

**Figura 57:** Comprobación del indicador “Redimensionamiento del texto” en la página Búsqueda básica

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando el navegador Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

Universidad Nacional Autónoma de México

TESIUNAM - Tesis del Sistema Bibliotecario de la UNAM

WGR - Grado/Carrera= bibliotecología

Ordenamiento: Año(d)/Autor Año(d)/Título Autor/Año(d) Autor/Título Título/Año(a) Título/Autor: Ordenado por: Año (descendente)/Autor

Resultados 1 - 10 de 1548

	Autor	Título	Año	Archivo
seleccionar <input type="checkbox"/>	Escalona Pérez, Ailin Loreta,	<a href="#">La organización de la información en salud :propuesta de mejora para los blogs de la red Infomed-Cuba /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
seleccionar <input type="checkbox"/>	Flores Chávez, Manuel Alejandro,	<a href="#">Integración de habilidades digitales en el tercer año de iniciación universitaria :una propuesta desde la biblioteca escolar /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
seleccionar <input type="checkbox"/>	Flores García, Virginia del Carmen,	<a href="#">Organización de la biblioteca de la Universidad Istmoamericana A.C. /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
seleccionar <input type="checkbox"/>	Guerrero Rodríguez, Susana,	<a href="#">Uso académico de Facebook para la bibliotecología a distancia del SUAyED de la UNAM /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
seleccionar <input type="checkbox"/>	Macedo Ortega, María de Lourdes,	<a href="#">Manual de procedimientos para el servicio de préstamo interbibliotecario en la biblioteca del Tecnológico de Monterrey, campus Estado de México /</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>
seleccionar <input type="checkbox"/>	Marín Castellanos, Denise,	<a href="#">Comportamiento de los contenidos en los sitios Web de las universidades de México incluidas en el Ranking Web de Universidades del Consejo Superior Científicas (CSIC) durante</a>	2020	<a href="#">Texto completo</a>

**Figura 58:** Comprobación del indicador “Redimensionamiento del texto” en la página Resultados

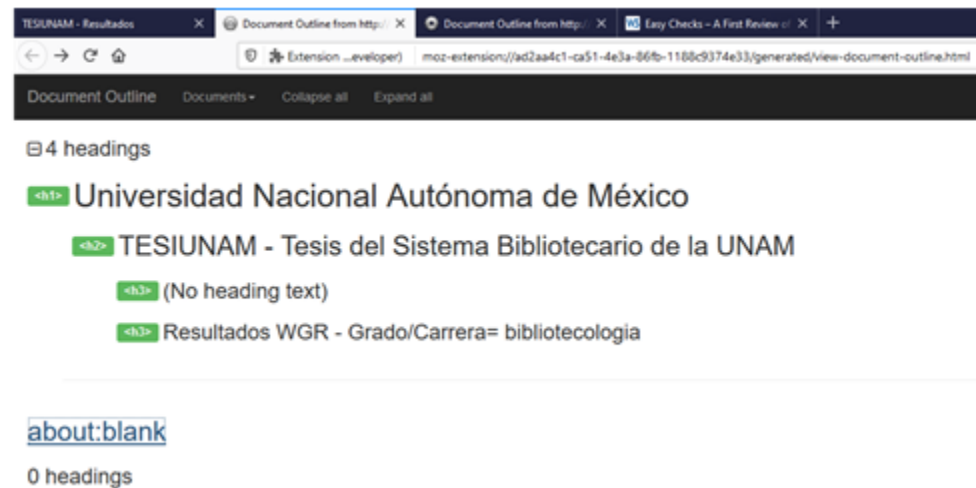
**Fuente:** Captura de pantalla utilizando el navegador Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Indicador Uso de encabezados



**Figura 59:** Comprobación del indicador “Uso de encabezados” página Búsqueda básica

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



**Figura 60:** Comprobación del indicador “Uso de encabezados” en la página Resultados

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **Web Developer** para Firefox recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Indicador Acceso por teclado y enfoque visual

Búsqueda	Nueva búsqueda >> <b>Búsqueda básica</b>
Básica	<input type="text" value="bibliotecología"/> en <input type="text" value="Todos los campos"/> por <input type="text" value="palabras"/>
Multicampo	<input checked="" type="radio"/> Toda la base de datos <input type="radio"/> Tesis impresas <input type="radio"/> Tesis digitales
Avanzada	<input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Limpiar"/>
Índices alfabéticos	¿Limitar búsqueda?
Sustentante	Del año [aaaa]: <input type="text"/> al año [aaaa]: <input type="text"/> <input type="button" value="?"/>
Asesor	
Título	
Tema	
Otros índices	



**Figura 61:** Comprobación del indicador “Acceso por teclado y enfoque visual”

**Fuente:** Captura de pantalla navegando el recurso TESIUNAM mediante el teclado recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>

## Indicador Formularios, etiquetas y errores

The screenshot shows a web browser window displaying the search page of the TESIUNAM system. The browser's address bar shows the URL: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F?RN=367935241>. The page header includes the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México and the text "TESIUNAM - Tesis del". A navigation bar contains links for "Nueva búsqueda", "Resultados", "Historial", "Mis registros", "Contacto", and "Salir".

On the left side, there is a sidebar menu with the following items: "Búsqueda", "Básica", "Multicampo", "Avanzada", "Índices alfabéticos", "Sustentante", "Asesor", "Título", "Tema", and "Otros índices". The "Búsqueda" item is highlighted.

The main content area is titled "Nueva búsqueda" and "Búsqueda básica". It contains a search form with the following elements:
 

- A search input field with a "label No for!" error marker.
- A dropdown menu for "en" (scope) with "Todos los campos" selected, and a "label No for!" error marker.
- A dropdown menu for "por" (unit) with "palabras" selected, and a "label No for!" error marker.
- Radio buttons for "Toda la base de datos" (selected), "Tesis impresas", and "Tesis digitales", with a "label No for!" error marker.
- "Buscar" and "Limpiar" buttons.
- A "label No for!" error marker near the buttons.
- A section titled "¿Limitar búsqueda?" with two input fields for "Del año [aaaa]" and "al año [aaaa]", both with "label No for!" error markers.

Accessibility error markers are visible throughout the form, including "form", "fieldset", "legend", and "label No for!".

**Figura 62:** Comprobación del indicador "Formularios, etiquetas y errores" en la página Búsqueda básica

**Fuente:** Captura de pantalla utilizando la extensión **IE WAT** para Internet Explorer recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>



Se muestra el marcado del formulario, donde la etiqueta de fecha no incluye formato y la leyenda faltante del conjunto de campos

The screenshot shows the TESIUNAM website interface. At the top, there is a navigation bar with the UNAM logo and the text 'Universidad Nacional Autónoma de México'. Below this, there are links for 'Nueva búsqueda', 'Resultados', 'Historial', 'Mis registros', 'Contacto', and 'Salir'. The main content area displays search results for 'WRD - Palabras= bibliotecologia'. A table lists results with columns for '#', 'Autor', 'Título', 'Año', and 'Archivo PDF'. A modal window titled 'Mensaje de página web' is open, displaying a warning icon and the text 'No label/fieldset/legend elements found' repeated multiple times. A red box highlights a portion of the search results table, showing form markup for a search bar and navigation links.

#	Autor	Título	Año	Archivo PDF
1	Escalona Pérez, Ailin Lorel	propuesta de mejora para los blogs de la red Infomed-	2020	Texto completo
2	Flores Chávez, Manuel Alejandro,	Integración de tecnologías digitales en el tercer año de iniciación universitaria :una propuesta desde la	2020	Texto

Figura 63: Comprobación del indicador “Formularios, etiquetas y errores” en la página Resultados

Fuente: Captura de pantalla utilizando la extensión IE WAT para Internet Explorer recuperado del Catálogo TESIUNAM [en línea] disponible en <http://tesis.unam.mx/F>