

Web Accessibility. The new era of WCAG 2.1, the transition to future WCAG 3.0

Elena Fernández-Díaz
efernandezdiaz@uma.es
Universidad de Málaga

María Carmen Jambrino Maldonado
carmina@uma.es
Universidad de Málaga

Patricia P. Iglesias Sánchez
patricia.iglesias@uma.es
Universidad de Málaga

ABSTRACT

During the last decades, efforts have been made by different sectors of society to eliminate both physical and technological barriers so that all citizens could develop in any medium without any type of restriction, regardless of their disability. Web accessibility is especially important in this area, as it provides solutions for any user to access Web content, when there is a physical or technological limitation. Now we are facing a moment of transition, where Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1) are especially relevant to adapt to current technological needs as a new recommended version of Web accessibility. This study provides a proposal for improvement in the method of Web accessibility analysis and is complemented in turn by the automatic analysis tools in support of manual evaluation.

KEYWORDS: Web accessibility, WCAG 1.0, WCAG 2.0, WCAG 2.1, W3C/WAI

Accesibilidad Web. La nueva era de las WCAG 2.1, la transición a las futuras WCAG 3.0

Elena Fernández-Díaz
efernandezdiaz@uma.es
Universidad de Málaga

María Carmen Jambrino Maldonado
carmina@uma.es
Universidad de Málaga

Patricia P. Iglesias Sánchez
patricia.iglesias@uma.es
Universidad de Málaga

RESUMEN

Durante las últimas décadas se han realizado esfuerzos por parte de los diferentes sectores de la sociedad para eliminar las barreras tanto físicas como tecnológicas para que todos los ciudadanos se pudieran desenvolver en cualquier medio sin ningún tipo de restricción, independientemente de su discapacidad. La accesibilidad Web cobra especial importancia en este ámbito, ya que aporta soluciones para que cualquier usuario pueda acceder al contenido Web, cuando existe una limitación física o tecnológica. Ahora nos encontramos ante un momento de transición, donde las Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1) cobran especial relevancia para adaptarse a las actuales necesidades tecnológicas como una nueva versión recomendada de accesibilidad Web. Este estudio aporta una propuesta de mejora en el método de análisis de accesibilidad Web basado en herramientas de evaluación automáticas que complementan la revisión manual del experto, facilitando la valoración de los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVE: accesibilidad Web, WCAG 1.0, WCAG 2.0, WCAG 2.1, W3C/WAI

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta los avances que se han producido en nuestra sociedad en los últimos años, se requiere cada vez más de la eliminación de barreras para que se produzca una participación equitativa de todos los ciudadanos y que la interacción con el medio en el que se desenvuelven se desarrolle sin restricciones. A medida que hemos avanzado en nuestra sociedad, se han conseguido superar diversos retos: igualdad de género, reconocimiento de la diversidad cultural, así como la supresión de las barreras del entorno físico.

Por lo tanto, este reto se extrapola también al medio internet, ya que no solo es importante eliminar barreras físicas, sino que resulta imprescindible que internet sea accesible a todo tipo de personas, independientemente de cuál sea su discapacidad. Los usuarios cada vez pasan más tiempo en este medio online, y, por lo tanto, su acceso a este tipo de información tiene que ser posible. De esta forma, se consigue afrontar un nuevo objetivo social y tecnológico, que se basa en conseguir acceder a los medios tecnológicos desde el punto de vista de la comunicación y de la información de forma igualitaria.

El Observatorio de Infoaccesibilidad puso en marcha en 2004 el proyecto Discapnet, que está cofinanciado por la fundación ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) en España y el FEDER (Fondo Europeo de desarrollo Regional). Desde entonces han llevado a cabo diversos estudios relacionados con la accesibilidad Web, no solo analizando portales de administraciones públicas en España, sino también desde el punto de vista de las empresas privadas que por normativa están obligadas a cumplir con las pautas de accesibilidad Web marcadas por ley (aunque hay empresas que están exentas de cumplir este requisito, según sea el número de trabajadores o volumen anual de sus operaciones) (Technosite, Grupo Fundosa, 2004). Se convirtió por lo tanto en un referente en cuanto al análisis de la accesibilidad Web en sus inicios principales en la implementación de pautas de organismos públicos y empresas.

A modo introductorio el concepto de accesibilidad Web supone facilitar al usuario el uso de los sitios Web, mediante un conjunto de tecnologías y normas que se aplican en la estructura y diseño de la página, respetando las pautas que permitan un “diseño para todos” (Observatorio de Infoaccesibilidad Discapnet, 2004). Se basa, por lo tanto, en la idea de que las personas acceden a Internet de forma diferente, y por lo tanto la accesibilidad tiene que cubrir esas expectativas de cada usuario y permitirle acceder a la información sin restricción alguna.

Además, Discapnet (2004) detalla los diferentes tipos de usuarios según sea su discapacidad (con ceguera total, alguna deficiencia visual o visión parcial, con alguna limitación motriz, usuarios con sordera) donde se destaca que también se contemplan a los usuarios con conexiones lentas a internet o que acceden desde portátiles o dispositivos móviles que les impide acceder a la información de forma adecuada, bien porque sus pantallas son muy pequeñas y por lo tanto el acceso a este tipo de información sea más complejo (por ejemplo lectura de la letra, acceso a

imágenes, etc), o bien porque no tengan instalados el software flash y no puedan acceder a banners diseñados con este tipo de tecnología.

En todos los casos en los que se produzca algún tipo de barrera en este sentido las pautas de accesibilidad Web establecidas por ley aportan una serie de recomendaciones que solucionan cada uno de estos problemas, para que el usuario siempre encuentre una alternativa y finalmente pueda acceder a la información sin ningún tipo de barrera.

Las razones objetivas que nos llevan a realizar esta investigación se basan sobre todo en que La Ley de Servicios de la Sociedad de la información LSSI, establece en su disposición adicional quinta, la obligación de que los contenidos de las webs deben ser accesibles y por lo tanto adoptar aquellas medidas que sean necesarias en los sitios Web de la administración para que pueda acceder sin problema cualquier persona con discapacidad o edad avanzada. Esta Ley indica que tiene que estas medidas tienen que ser adoptadas antes del 31 de diciembre del 2005 (LSSI, Ley 34/2002).

Además, las pautas de accesibilidad que se debían cumplir en el año 2008 es de Nivel AA (doble A), dentro de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 del Consorcio World Wide Web (W3C) y Web Accessibility Initiative (WAI), como el criterio o estándar de referencia (Observatorio de Infoaccesibilidad Discapnet, 2008). A pesar de la obligación de la que disponen los portales de administraciones públicas para ajustarse a esta normativa, en el estudio realizado por el Observatorio de Infoaccesibilidad de Discapnet en 2008 en 18 portales de ayuntamientos españoles, se concluyó que no cumplían con los requisitos marcados la Ley 34/2002 (Observatorio de Infoaccesibilidad Discapnet, 2008).

Este dato muestra que a pesar de que habían pasado más de tres años desde que se promulgó la norma aún queda mucho por avanzar en este aspecto.

Hace 10 años se produjo la transición de las WCAG 1.0 a las WCAG 2.0. (Web Content Accessibility Guidelines 2.0). Por ello, se considera que las WCAG 2.0 son una versión mejorada de las WCAG 1.0, y por lo tanto las WCAG 2.0 se contemplan como los referentes definitivos en accesibilidad Web. En España, a través de la Norma UNE 139803:2012 (equivalente a las WCAG 2.0) los contenidos Web deberán cumplir con el nivel de adecuación AA de las WCAG 2.0 (UNE, 2012). Por consiguiente, las WCAG 2.0 eran más una recomendación que una norma en sí misma, es decir, que primero se determinó por ley que debían ser cumplidas las pautas de seguimiento de accesibilidad Web 1.0 (WCAG 1.0) a través de la Norma UNE 139803:2004, pero posteriormente se anunció que las WCAG 1.0 ya no eran suficiente, ahora por ley las pautas que se debían cumplir eran las WCAG 2.0 aprobada como estándar internacional ISO/IEC 40500:2012 (W3C, 2012).

De esta forma se determina además que las WCAG 2.0 constituyen el marco de actuación vigente actualmente a nivel internacional. Teniendo en cuenta que nos encontramos en plena evolución tecnológica, las administraciones públicas irán adaptándose progresivamente a los cambios digitales que se producen mediante la evolución tecnológica de sus propias páginas Web.

A pesar de que las WCAG 2.0 son las pautas que se encuentran vigentes, nos encontramos en un momento crucial dentro de la accesibilidad Web, ya que se introducen nuevas pautas a tener en cuenta, las WCAG 2.1. Dicha transición será más sencilla, ya que se incluyen 17 criterios nuevos a tener en cuenta. El 5 de junio de 2018 se publicó la recomendación definitiva de esta nueva versión (W3C, 2018a). La principal diferencia que destaca la W3C ante los nuevos parámetros que contempla esta nueva versión, es que aporta una guía actualizada para facilitar el acceso de los usuarios al contenido a través de dispositivos móviles en cuanto al tacto. Desde el punto de vista cognitivo, incorporan medidas que sobre el lenguaje, aprendizaje, así como tiempos de espera por inactividad. Desde el punto de vista visual, a los usuarios con baja visión, hace especial hincapié en medidas de contraste de gráficos, etc. Estas medidas y mejoras aportan soluciones que facilitarán en gran medida a los usuarios la comprensión del contenido, y la interacción con el mismo (W3C, 2018a).

Este estudio se divide en cuatro bloques principales: Introducción, marco teórico, evaluación y conclusiones. El marco teórico se divide a su vez en 5 subsecciones: se realiza un repaso de los principales conceptos de accesibilidad Web, se detallan los diferentes aspectos que engloba a cada uno de ellos, se realiza un repaso de los principales estudios que se han desarrollado sobre esta disciplina, así como una comparativa de conceptos entre la accesibilidad Web, la usabilidad y el SEO (Search Engine Optimization). Además, una vez explicada toda la evolución de cada concepto con sus correspondientes normativas, se introduce el concepto de las WCAG 2.1 como una nueva versión de las WCAG 2.0, así como los criterios de conformidad que las conforman. Por último, se muestra una propuesta metodológica para analizar la accesibilidad Web, así como las herramientas automáticas que servirán de apoyo al experto durante su evaluación manual. Como conclusión principal, se obtiene que la accesibilidad Web tiene que ser revisada de forma periódica, debido a los cambios tecnológicos que se producen y a la necesidad de adaptarse a dichos cambios. Y, sobre todo, que la irrupción de las WCAG 2.1 suponen un reto para los profesionales digitales que tienen que seguir concienciándose sobre la importancia de esta disciplina, y deben formarse en estas nuevas pautas para poder adaptar las páginas Webs a la nueva versión que recomienda la W3C.

MARCO TEÓRICO

CONCEPTO ACCESIBILIDAD WEB: W3C/WAI, WCAG 1.0, WCAG 2.0

Internet ha revolucionado la forma de comunicarnos en la actualidad, y ha mejorado nuestra vida desde el punto de vista de la comodidad y facilidad a la hora de acceder a cualquier tipo de información o de contactar con cualquier persona que necesitemos en tiempo real. Pero si analizamos Internet como herramienta para los usuarios con algún tipo de discapacidad, podemos afirmar que ha supuesto un avance importante, ya que antes de la existencia de Internet, el acceso a los documentos impresos en Braille era muy complejo y no estaba al alcance de todos. En este sentido, las personas con discapacidad visual precisaban de la ayuda de familiares y amigos para acceder a este tipo de información y que de alguna forma les transmitieran ellos mismos lo que ocurría en el entorno. Hay que tener en cuenta que, gracias a Internet, existen las

páginas Web y como consecuencia la versión de periódicos digitales que les permite acceder al contenido mediante lectores de pantalla. Por lo tanto, el medio online ofrece muchas posibilidades ya que no tienen que depender de terceras personas, permitiéndoles ser más independientes.

La accesibilidad Web tiene como objetivo lograr que el mayor número de personas posible puedan utilizar las páginas Web independientemente de sus conocimientos, aptitudes personales o de las diferentes características técnicas del equipo utilizado para acceder a la Web.

El Consorcio World Wide Web (W3C) es por lo tanto una comunidad internacional que se encarga del desarrollo de los estándares Web. Fue fundada por Tim Berners-Lee (Creador de la World Wide Web) en 1994, y su principal objetivo es conseguir que el conocimiento a través de las Webs pueda ser accesible por todo el mundo. Tim Berners-Lee fundó este consorcio en colaboración con el CERN (Organización Europea para la investigación Nuclear) (W3C, 2018b).

La W3C (2005) se refiere a la accesibilidad Web realizando especial alusión a la importancia del diseño Web que permite que los usuarios puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web. Además, destaca los beneficios que la accesibilidad Web aporta a personas con algún tipo de discapacidad, e incluso con edad avanzada que tienen sus habilidades mermadas a consecuencia de la edad.

Hassan y Martín (2003) reflexionan sobre la accesibilidad Web, y destacan sobre todo que un producto o servicio Web puedan ser consultados con facilidad por el mayor número de personas, independientemente de las limitaciones que tenga el individuo o por el propio contexto de uso en el que se encuentre.

Desde el punto de vista del marco jurídico de la accesibilidad Web, Serrano (2009a) apunta que la aprobación del Real Decreto 1494/2007 supuso un avance significativo sobre las condiciones básicas para que las personas con discapacidad pudieran acceder a las tecnologías, productos y servicios relacionados con el medio digital.

Serrano (2009b) concluye que hay un porcentaje alto de personas que están en contacto directo con el diseño Web, y por lo tanto es suficientemente representativo para que satisfaga las necesidades de estos usuarios.

Los diseñadores y programadores de plataformas digitales tienen que tener en cuenta que la construcción de la interfaz debe basarse en estándares de codificación y de diseño, para alcanzar objetivos éticos y sociales, más allá de los meros comerciales (Serrano, Moratilla y Olmeda, 2010).

Analizando el volumen de estudios que hay al respecto, se deduce que la ausencia de accesibilidad Web es un tema de interés, sobre todo porque se detecta una falta de compromiso en el cumplimiento de las normas. Se han identificado estudios similares que analizan páginas webs de Universidades a nivel Internacional (Sosa, Gaetan y Martín, 2015; Fernández et al. 2013; Amado y Rizzardini, 2012; Ismail y Kuppusamy, 2018).

Toledo, Sánchez y Gutiérrez (2013), analizan la evolución de la accesibilidad Web en las universidades andaluzas, destacando que ninguna de las páginas Webs analizadas estaban exentas de errores de prioridad 1 excepto una de las analizadas.

Es importante tener en cuenta la importancia del papel de los profesionales digitales que están en contacto directo con esta disciplina y que, además, son los principales responsables de que se aplique y cumpla con los criterios de conformidad establecidos. Vollenwyder et al (2008), revelaron que la intención de considerar la accesibilidad web es más fuerte cuando los profesionales de la web consideran la accesibilidad web como parte de su función profesional y cuando consideran que la accesibilidad web se percibe como beneficiosa para la calidad de un producto.

Sin embargo, el cumplimiento de las normas de accesibilidad no garantiza que los usuarios con ceguera puedan alcanzar sus objetivos con una cantidad de tiempo y esfuerzo razonables, tal y como revela un estudio que llevó a cabo tres experimentos en los que setenta y seis participantes con ceguera realizaron tareas en sitios web que filtraron o no información irrelevante y redundante (Giraud, Thérouanne y Steine, 2018).

Por su parte, la WAI (Web Accessibility Initiative) es un organismo que forma parte del W3C y que interviene a modo de foro internacional para promover la colaboración entre las organizaciones de todo el mundo con el objetivo de desarrollar estrategias y a la creación de recursos y herramientas que les permitan hacer que las Webs sean más accesibles. Contacta con los distintos públicos que puedan ser de interés para la causa, por ejemplo, organizaciones de discapacitados, investigadores sobre accesibilidad, gobiernos, y otros grupos que puedan estar interesados y que aporten de alguna forma a través de diferentes colaboraciones (W3C, 2018c).

Dentro de la W3C se determinan las pautas que contienen los puntos de verificación y que establecen a su vez diferentes niveles según su cumplimiento (WCAG 1.0 y WCAG 2.0):

El concepto WCAG 1.0- Web Content Accessibility Guidelines 1.0 forma parte de la variante Web Content Accessibility Guidelines, y contiene una serie de directrices que detallan como deben ser esos contenidos para que cualquier persona con alguna discapacidad física pueda consultarlos. Se debe tener en cuenta que dichos indicadores servirán de guía a los diseñadores de las páginas Web. Son 14 pautas que aportan una serie de soluciones sobre cómo se deben diseñar, e intentan mostrarlo de una forma didáctica. Estas pautas contienen a su vez puntos de verificación de posibles errores (W3C, 2018d).

Como parte de las WCAG 1.0, se establecen por lo tanto los siguientes puntos de verificación en diferentes niveles de conformidad: Nivel de Conformidad “A”, Nivel de Conformidad “Doble A”, Nivel de Conformidad “Triple A”. En el primer nivel se puede afirmar que todos los puntos de prioridad 1 se satisfacen, en el segundo nivel se puede afirmar que se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2, y, por último, en el tercer nivel se puede afirmar que se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3 (W3C, 2018d).

Por lo tanto, estas pautas determinan cómo tienen que ser las páginas Web para que puedan ofrecer un contenido accesible, intentando no sacrificar el diseño.

Tabla 1. Puntos de verificación WCAG 1.0

Descripción	Automático	Manual
Validación de código HTML y CSS. Prioridades 1 y 2 en WCAG 1.0	Completo.	
Marcos (Frames). Prioridades 1 y 2 en WCAG 1.0	Existencia de <title> y <name> cuando existan marcos.	Título adecuado, análisis de las páginas dependientes.
Formularios. Prioridades 1 y 2 en WCAG 1.0	Existencia de <label>.	Comprobación de existencia de etiquetas y ver si éstas están colocadas adecuadamente.
Imágenes. Prioridad 1 en WCAG 1.0	Evaluar la existencia de etiqueta <alt>.	Evaluar si el texto alternativo es adecuado.
Encabezados. Prioridad 2 en WCAG 1.0	Existencia de los encabezados h1, h2, etc.	Uso racional de los encabezados
CSS (Hojas de estilo). Prioridades 1 y 2 en WCAG 1.0	Uso de la barra de herramientas de accesibilidad AIS para evaluar la existencia de elementos y atributos obsoletos.	Evaluación sin hoja de estilo. Unidades de posicionamiento, tamaño de fuente y tamaño de elementos estructurales deben estar definidos en unidades relativas.
Enlaces comprensibles y correctos (descargas). Prioridad 2 en WCAG 1.0		Completo.
Contraste. Prioridad 2 para las imágenes en WCAG 1.0	Analizador de Contraste de Color.	Completo.
Uso semántico de los colores. Prioridad 1 en WCAG 1.0		Completo.
Tablas (alineación). Prioridad 2 en WCAG 1.0	Barra de herramientas de accesibilidad AIS.	Completo
Tablas de datos. Prioridad 1 en WCAG 1.0	Existencia de <th>.	Evaluar la existencia de marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos.
Scripts. Prioridad 1 en WCAG 1.0		Completo.

Fuente: Observatorio de Infoaccesibilidad de Discapnet (2008)

Definiendo las WCAG 2.0- Web Content Accessibility Guidelines 2.0, también forman parte de la Web Content Accessibility Guidelines. Al igual que la WCAG 1.0 contiene una serie de pautas a tener en cuenta como puntos de verificación, distribuidos en diferentes niveles según sea su cumplimiento (A, AA, AAA), pero se organizan además en base a 4 principios fundamentales a tener en cuenta en la accesibilidad del contenido: Perceptible (en cuanto a información y componentes de la interfaz), operable (en cuanto a los componentes de la interfaz de usuario y la navegación), comprensible (entre la información y la interfaz) y robusto (el contenido debe ser capaz de ser interpretado por el usuario de forma fiable, incluyendo elementos de apoyo en caso de que lo necesiten). Por lo tanto, a diferencia de la WCAG 1.0 que contienen 14 pautas que a su vez tienen asociados 65 puntos de verificación, la WCAG 2.0 dispone de 12 pautas asociadas a esos 4 principios fundamentales mencionados anteriormente (W3C, 2018e).

La W3C (2018e) establece que las WCAG 2.0 se basan principalmente en los siguientes criterios:

1. Optimización de páginas para dispositivos móviles: se trata de evaluar si la página es compatible con dispositivos móviles, ya que forma parte de la accesibilidad tenida en cuenta desde el punto de vista de buscadores en internet. Desde el 21 de abril de 2015 Google penaliza aquellas páginas que no estén optimizadas para dispositivos móviles, por lo que es una variable a tener en cuenta en accesibilidad Web.
2. Título de la página: la página Web deberá tener un título descriptivo o informativo de la misma.
3. PDF accesible: se considera que un documento PDF tienen soporte para la accesibilidad, ya que no hay diferencias entre los documentos PDF y cualquier otro contenido. Por ello en nuestro estudio los analizamos mediante la siguiente herramienta online <http://accessibility.tingun.no/en/pdfcheck/>.
4. Elementos Flash accesibles: se trata en las Pautas WCAG 2.0 como cualquier otro contenido Web, ya que actualmente esta tecnología dispone de soporte para la accesibilidad. Por lo tanto, son igualmente aplicables todos los criterios de las Pautas WCAG 2.0, no siendo necesario proporcionar una alternativa al Flash siempre y cuando éste se haya desarrollado de manera accesible.
5. Autodescripción y subtítulo: usar subtítulos para todo el contenido de audio de los multimedia mostrados.
6. Captcha accesible en los formularios: se recomienda utilizar alternativas textuales que identifiquen el contenido no textual. De esta forma se confirma que es una persona la que está accediendo y no un robot, y podemos adaptarnos a todo tipo de capacidades según sea el usuario.
7. Múltiples vías (enlaces que permiten saltar bloques de contenido): se proporciona más de un camino para localizar una página Web dentro de un conjunto de páginas Web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso. Se deben ofrecer múltiples formas de encontrar otras páginas web en el sitio- al menos dos de las

siguientes: una lista de páginas relacionadas, tabla de contenidos, mapa web, búsqueda en el sitio, o un listado de todas las páginas Web (Carreras, 2015).

8. Idioma de la página: identificar el idioma de la página mediante el atributo lang de HTML.

9. Teclado (Access Keys): identificar las funciones de la página mediante el teclado, excepto aquellas que de forma conocida no pueden realizarse con el teclado (por ejemplo: un dibujo a mano alzada) (Carreras, 2015).

USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD WEB

Existe cierta confusión entre la usabilidad y accesibilidad Web sin embargo son disciplinas diferentes.

La usabilidad tiene relación con la accesibilidad, ya que ambas actúan durante el diseño, evaluación y rediseño de una página Web y en cuanto a tareas pueden llegar a duplicarse si no se produce una diferenciación. Pero son claramente diferentes desde el punto de vista de que un diseño puede cumplir criterios de usabilidad, y sin embargo no ser accesible, y también a la inversa (Pastor, 2010).

La usabilidad está directamente relacionada con la facilidad de uso. Hace referencia incluso a la facilidad y rapidez para aprender algo, así como, eficiencia de uso. Hace especial hincapié en que la Web era algo emocionante para los usuarios en sus inicios, pero ahora resulta ser una herramienta práctica, por lo que cobra especial relevancia el concepto de “facilidad de uso” (Nielsen 2007).

Por su parte, Shneiderman (1997) abordó aspectos relacionados con la gestión de errores mediante técnicas de retroalimentación y facilitar el acceso a funcionalidades y contenidos. Constantine y Windl (2003) coinciden con Shneiderman en la necesidad de diseñar sistemas tolerantes que reduce significativamente el coste de aprendizaje por parte del usuario.

ACCESIBILIDAD WEB Y SEO

La accesibilidad Web y el SEO (Search Engine Optimization) presentan muchos puntos en común porque suele ser frecuente que las técnicas de accesibilidad Web y las prácticas SEO se solapen y coincidan en muchos aspectos.

Comenzaremos definiendo el concepto SEO como las técnicas que se usan para mejorar la presencia, aparición y visibilidad de una página web en los diferentes motores de búsqueda. El principal objetivo que la página Web aparezca en las primeras posiciones de las páginas de resultados de los buscadores (los denominados SERPs). El SEO afecta a los resultados de búsqueda orgánicos, en ningún caso a los pagados o patrocinados como por ejemplo Google Adwords (Carreras, 2012).

Las dos disciplinas son importantes en un proyecto Web, ya que no sirve de mucho que un sitio Web sea accesible si nadie puede encontrarlo. Este es un problema que presentan muchas páginas Webs que piensan que teniendo una Web accesible y usable ya lo tienen todo, y es que el usuario primero tiene que llegar a ellas. Normalmente los usuarios no conocen los dominios de memoria, y en estos casos el usuario acude a los buscadores en Internet para acceder a las páginas Webs. Si la página no está bien posicionada entre los primeros resultados del buscador que hayan usado, difícilmente van a continuar mirando en las páginas siguientes del buscador, por lo que nos encontramos ante la problemática de que el usuario ni siquiera ha accedido a nuestro contenido.

Pero este hecho también ocurre a la inversa, tampoco tiene mucho sentido que nuestra Web aparezca entre los primeros resultados del buscador en la primera página, y que una vez que acceden a nuestra Web se encuentren con barreras a la hora de acceder al contenido.

Según Nielsen (2012), el robot de búsqueda de Google “Googlebot” es el usuario más ciego del mundo, y, por lo tanto, se deduce que los motores de búsqueda (los buscadores) son un usuario más con discapacidad, puesto que los problemas que suelen tener para acceder y traducir el contenido Web para indexarlo no se diferencia mucho de los que se tratan en la accesibilidad Web.

Por lo tanto, podemos afirmar que, aunque Google rastrea las páginas a través de un robot, y aunque se vale de las máquinas para determinar el posicionamiento Web, su principal objetivo es dar un servicio de calidad al usuario. Pues en el caso de la accesibilidad Web ocurre exactamente lo mismo, el foco está puesto completamente en el usuario y todas las técnicas que se aplican tienen como principal objetivo mejorar el acceso de los usuarios a ese contenido que se les ofrece.

De ahí la importancia del SEO como parte esencial para cumplir con los criterios de accesibilidad Web.

LAS WCAG 2.1: LA NUEVA VERSIÓN DE LA ACCESIBILIDAD WEB

Tal y como ya se ha introducido en este estudio, las WCAG 2.1 se incorporan como una nueva versión recomendada de las WCAG 2.0, para el cumplimiento de la accesibilidad Web, incorporando nuevos indicadores que permitan que las páginas cumplan con la accesibilidad Web recomendada y sirvan de guía a profesionales del sector para su adaptación, sobre todo por parte de los perfiles digitales de las empresas u organizaciones: diseñadores Web, especialistas SEO, directores de proyectos, creadores de contenido, expertos en analítica, programadores, etc.

En esta investigación se analizan los 17 criterios de la WCAG 2.1, y una pauta que se incluye como parte de las que ya existían. Revilla y Carreras (2018) lo resumen a partir de la publicación que realiza la W3C de las mismas y que se detalla a continuación:

1.3.4 Orientación de la pantalla (AA)

1.3.5 Identificación del propósito de campo (AA)

- 1.3.6 Identificación del propósito (AAA)
- 1.4.10 Reajuste de los elementos (AA)
- 1.4.11 Contraste no textual (AA)
- 1.4.12 Espaciado del texto (AA)
- 1.4.13 Contenido en hover o focus (AA)
- 2.1.4 Atajos de teclado (A)
- 2.2.6 Límites de tiempo (AAA)
- 2.3.3 Animaciones e interacciones (AAA)
- 2.5.1 Gestos del puntero (A)
- 2.5.2 Cancelación del puntero (A)
- 2.5.3 Etiqueta en el nombre (A)
- 2.5.4 Actuación por movimiento (A)
- 2.5.5 Tamaño del área de interacción (AAA)
- 2.5.6 Mecanismos de entrada concurrentes (AAA)
- 4.1.3 Mensajes de estado (AA)

Se mantienen los 4 principios que se contemplaban en la WCAG 2.0, en base a que la accesibilidad Web debe ser perceptible, operable, comprensible y robusto. A su vez, estos principios se dividen en 13 pautas (1 nueva con respecto a las WCAG 2.0) que permitan agrupar de una forma coherente los criterios de conformidad que se deben cumplir. Y, por consiguiente, contemplan 78 criterios de conformidad (17 nuevos con respecto a las WCAG 2.0) que a su vez se dividen en tres niveles: A (nivel más bajo), AA (nivel medio) y AAA (nivel alto). Por supuesto, cada criterio de conformidad ofrece una serie de técnicas para poder alcanzar la accesibilidad y permiten la solución de errores. Concretamente ofrece más de 580 técnicas y errores de referencia. Las técnicas podrían asociarse a criterios generales o a una tecnología concreta.

EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD: METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

Actualmente, existen diferentes métodos que permiten evaluar la accesibilidad de un sitio web completo. El modelo WCAG-EM del W3C (recomendada por la Comisión Europea como futura metodología) permite determinar el nivel de accesibilidad de cualquier sitio Web y aplicaciones móviles.

Esta metodología consta de 5 pasos que resumen Revilla y Carreras (2018):

1. Definir el alcance de la evaluación: nivel de adecuación (A, AA, AAA), listado de navegadores Web con los que debe ser compatible, así como requisitos de evaluación adicionales (test de Usuario con personas discapacitadas, etc)
2. Explorar el sitio web: comprender el uso, propósito y funcionalidad de la Web que se va a analizar. Para ello se deben identificar las páginas relevantes, las funcionalidades clave (por ejemplo selección y compra del producto), diferentes tipos de páginas y estados (diferentes plantillas, contenidos como formularios, tablas, componentes funcionales como carruseles así como distintas tecnologías Javascript, WAI-ARIA, PDF), detector aquellas páginas que se consideren relevantes para usuarios con discapacidad (ayuda, preferencias...) y por último, las tecnologías de las que depende el contenido (HTML, CSS, SVG, Flash, etc)
3. Seleccionar una muestra representativa: si el sitio Web es tan grande que imposibilita el análisis manual de todas sus páginas, se recomienda seleccionar una muestra de páginas representativa.
4. Auditar la muestra seleccionada: deben comprobarse con diferentes navegadores y productos de apoyo (lectores de pantalla). Aquellos elementos que sean comunes solo se analizan una vez.
5. Y, por último, registrar los resultados y elaborar el informe, para ello se debe ir documentando todo el proceso, así como los resultados de la evaluación.

Tras el análisis de estos criterios se recomienda la WCAG-EM como modelo de evaluación, y para ello se ha desarrollado una herramienta que permite medir un conjunto de indicadores facilitando la evaluación y al análisis de resultados, así como aquellas herramientas que nos van a permitir ir validando cada uno de los criterios de conformidad, así como un método para seleccionar la muestra.

Para la fase de la muestra representativa, se recomienda por lo tanto la selección de 5 páginas que sean representativas, por supuesto variará en función del tipo de sitio que se vaya a analizar, esta estructura se asocia sobre todo al análisis de webs de organismos públicos, como por ejemplo ayuntamiento o universidades:

1. Página de inicio: es la página principal de la Web y por lo tanto paso habitual hacia las diferentes secciones.
2. Página tipo: página de referencia de segundo nivel de la Web, que marca la estructura del resto de interiores de la página.
3. Página con tablas: página que muestra el contenido maquetado mediante tablas.
4. Página con formulario: uno de los formatos más habituales para realizar una gestión o consulta a través de una página de contacto, etc.

5. Resultado de una búsqueda: de ella se suele extraer información necesaria para la localización de contenidos.

Para la fase de evaluación técnica, es decir, momento de auditar la muestra seleccionada, se establece como proceso de análisis la siguiente herramienta que facilita la recogida y análisis de resultados tal y como puede apreciarse en la tabla 2. De esta forma, se pueden analizar varias webs, teniendo en cuenta cada una de las Urls establecidas como base representativa de evaluación, distribuidas según el criterio de conformidad que se vaya a analizar.

Tabla 2. Herramienta de análisis de cumplimiento según criterio de conformidad de cada URL y página Web analizada

Ayuntamiento	Criterio conformidad 1					subt	Criterio conformidad 2					subto	Criterio conformidad 3					subt	Criterio conformidad 4					subt
	Url	Url 2	Url	Url 4	Url 5	total	Url 1	Url 2	Url 3	Url 4	Url 5	total	Url 1	Url 2	Url 3	Url 4	Url 5	total	Url 1	Url 2	Url 3	Url 4	Url 5	total
Portal 1	3	0	0	1	0	4	13	3	9	0	4	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 2	4	3	0	0	1	8	29	49	0	1	0	79	1	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0
Portal 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 4	5	5	5	5	5	25	7	2	2	1	1	13	1	1	1	1	0	4	0	0	0	0	1	1
Portal 5	11	4	1	1	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 6	2	2	0	0	0	4	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Portal 8	4	1	0	4	1	10	0	0	3	2	6	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 9	1	2	1	1	1	6	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 10	0	0	0	1	0	1	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 11	10	1	3	3	3	20	47	1	2	0	1	51	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Portal 12	16	1	1	1	11	30	1	1	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 13	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	1	1	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0
Portal 14	1	2	1	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 15	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 16	9	4	1	2	1	17	15	10	6	6	6	43	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5	
Portal 17	1	0	0	0	0	1	18	9	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portal 18	4	1	0			5	2	1	8			11	1	0	0		1	0	0	0			0	0
	77	26	13	20	26		147	78	44	10	19		4	3	2	4	2		2	1	1	1	3	

Fuente: Elaboración propia, muestra ejemplo obtenida en base a un estudio de Fernández-Díaz (2016)

Una vez analizados cada uno de los criterios según la normativa que se haya decidido evaluar, se realiza un recuento de todos los resultados obtenidos en la plantilla de la Tabla 2, y se vuelca en forma de totales en la herramienta tal y como se indica en la tabla 3.

Tabla 3. Herramienta de análisis para los puntos de verificación WCAG 2.0

Ayuntamiento	14			15			16			17			18			19			20			21			22			TP	TB	TM	%B
	P	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B				
Portal 1	5	5	2	3	5	4	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	5	5	0	5	0	27,00	22,00	5,00	81,43	
Portal 2	5	5	2	3	5	1	4	2	0	2	2	0	2	2	1	1	0	0	0	5	0	5	5	3	2	5	2	31,00	9,00	22,00	29,03
Portal 3	5	5	0	5	5	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	5	0	26,00	8,00	18,00	30,77	
Portal 4	5	5	0	5	5	0	5	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	3	5	5	0	5	5	0	5	0	30,00	10,00	20,00	33,33
Portal 5	5	5	1	4	5	1	4	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	3	5	5	0	5	5	0	5	0	29,00	12,00	17,00	41,38	
Portal 6	5	5	0	5	5	1	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	5	5	0	5	1	27,00	11,00	16,00	40,74		
Portal 7	5	5	3	2	5	4	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	5	0	26,00	7,00	19,00	26,92		
Portal 8	5	5	0	5	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	4	5	3	2	5	2	25,00	10,00	15,00	40,00	
Portal 9	5	5	0	5	5	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	5	5	0	5	0	27,00	20,00	7,00	74,01	
Portal 10	5	5	3	2	5	0	5	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0	5	5	5	0	5	0	28,00	14,00	14,00	50,00	
Portal 11	5	5	1	4	5	1	4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	5	0	5	5	0	5	0	27,00	19,00	8,00	70,37	
Portal 12	5	5	0	5	5	1	4	3	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	5	0	5	5	4	1	5	4	29,00	9,00	20,00	31,03	
Portal 13	5	5	0	5	5	2	3	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	5	0	5	0	30,00	7,00	23,00	23,33
Portal 14	5	5	0	5	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	5	5	0	5	0	27,00	15,00	12,00	55,56		
Portal 15	5	5	0	5	5	2	3	2	0	2	4	0	4	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	0	5	2	31,00	9,00	22,00	29,03	
Portal 16	5	5	3	2	5	4	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	5	0	5	0	28,00	19,00	9,00	67,86	
Portal 17	5	5	0	5	5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	4	1	5	5	0	5	0	27,00	14,00	13,00	51,85	
Portal 18	3	3	0	3	3	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	3	0	3	16,00	4,00	12,00	25,00	
TOTALES	88	88	15	73	88	42	46	29	7	22	12	0	12	7	3	4	3	0	88	38	50	88	78	10	88	36	54	491	219	272	44,52

- P Páginas analizadas por cada servicio
- A Páginas a las que es aplicable el criterio
- B Páginas que cumplen el criterio
- M Páginas que no cumplen el criterio
- 14.- Optimización móviles
- 15.- Title de la página adecuado en longitud y en contenido
Link to PDF document. EVALUAR PDF ACCESIBLE:
- 16.- <http://accessibility.tingun.no/en/pdfcheck/>
- 17.- Elementos Flash sin alternativa en jpg
- 18.- Autodescripción y subtítulo
- 19.- Captcha accesible
- 20.- Enlaces que permiten saltar bloques de contenido
- 21.- Idioma de la página (identificación del lenguaje)
- 22.- Access Keys
- TP.- Total páginas analizadas
- TB.- Total páginas correctas
- TM.- Total páginas incorrectas
- %B Porcentaje de páginas correctas

Fuente: contenido y la nueva distribución es de elaboración propia, basada en la plantilla elaborada por el Observatorio de Infoaccesibilidad de Discapnet (2008) y aplicado a los resultados de Fernández-Díaz (2016)

Una vez que se han recopilado todos los resultados, se calcula el total de páginas analizadas (TP), se suman el total de páginas correctas (TB) e incorrectas (TM), y se obtiene el porcentaje de páginas correctas por cada una de las páginas webs analizadas y según sean los criterios de conformidad, y con todo ello se obtiene una media que representa el % de cumplimiento de accesibilidad Web de cada página analizada (%B).










La fórmula para obtener ese porcentaje de páginas correctas (%B) sería: $(TB*100)/TP$

Con respecto a las herramientas de accesibilidad Web cabe destacar que no hay ninguna herramienta que te permita detectar todos los errores de accesibilidad de un sitio web, sino que ayudan a registrar los datos de un análisis manual de un experto mediante la evaluación automática de algunos criterios o que simulan discapacidades, pero un análisis de accesibilidad Web siempre precisa de un experto que complemente dicha evaluación automática de forma manual.

- Web accessibility evaluation tool (<http://wave.webaim.org/>): es una herramienta disponible online que te permite analizar sitios Web para ayudar en la evaluación de la accesibilidad, mostrando la página original a analizar, con indicadores insertados que te van mostrando los problemas de accesibilidad que tiene la página. A través de esta página se han







podido determinar el número de: errores, alertas relacionadas con posible texto redundante, características relacionadas con las imágenes, los links, etc, así como elementos estructurales (por ejemplo: heading level) y contrastes de color. Cada símbolo que se muestra especifica el tipo de error o posible alerta a analizar, ya que no solo es suficiente con una evaluación automática, sino que se precisa de una evaluación manual que determine si se considera o no un error de usabilidad, dependiendo del contexto, usos, etc. Actualmente esta herramienta analiza de forma automática el cumplimiento de los criterios de conformidad WCAG 2.0 (A) y doble A.

Tabla 4. Ejemplo de iconos (errors) aportados por la herramienta WAVE tras análisis automático de una URL

WAVE: WEB ACCESSIBILITY EVALUATION TOOL		
ICONOS	¿Qué significa?	¿Cómo se soluciona?
ERRORS		
	Falta texto alternativo	Añadir un atributo alt de la imagen.
	Ausencia de texto alternativo en imagen vinculada (con un link)	Añadir texto alternativo apropiado que presente el contenido de la imagen y / o la función del enlace.
	Ausencia de texto alternativo en una imagen "botón"	Agregar texto alternativo apropiado que presenta la función del botón de imagen (por ejemplo, <input src = tipo "button.gif" alt = "imagen" = "Iniciar busca">).
	Ausencia de etiqueta de formulario	Si una etiqueta de texto para un control de formulario es visible, utilice el elemento <label> para asociarlo con su respectivo control de formulario.
	Ausencia de identificación de idioma en el documento	Identificar el idioma del documento utilizando la etiqueta <html lang> atributo (por ejemplo, <html lang = "es">).
	Título de encabezado vacío	Asegurarse de que todos los títulos tienen contenido informativo.
	Enlace vacío:	Retirar el enlace vacío o proporcionar el texto dentro de la relación que describe la funcionalidad y / o el destino de ese enlace.
	Etiqueta de formulario vacía	Asegurarse de que la etiqueta de formulario contiene texto que describe la función del control de formulario asociado.
	Botón vacío	Colocar el contenido del texto en el botón <> elemento o dar el elemento <input> un atributo de valor.

Fuente: elaboración propia a partir de los símbolos aportados por la herramienta (WAVE, 2018)

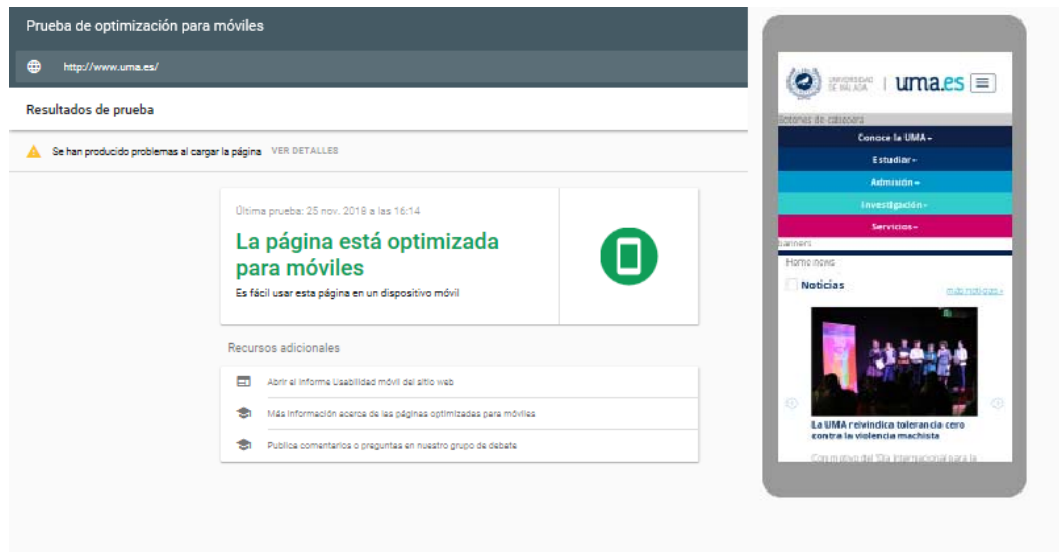
Tabla 5. Ejemplo de iconos (alerts) aportados por la herramienta WAVE tras análisis automático de una URL

WAVE: WEB ACCESSIBILITY EVALUATION TOOL		
ICONOS	¿Qué significa?	¿Cómo se soluciona?
ALERTS		
	Ausencia de leyenda en el campo Fieldset	Si una descripción de alto nivel es necesaria para que el usuario entienda la función o propósito de los controles dentro del fieldset, se recomienda proporcionar esta descripción dentro del <legend>.
	Salto de nivel en el encabezado	Reestructurar los encabezados del documento para asegurar que los niveles de partida no se omiten.
	Claves de acceso	Retirar la tecla de acceso o ser conscientes de que la tecla de acceso puede entrar en conflicto con las teclas de acceso directo del usuario.
	Texto redundante del título de un enlace	En la mayoría de los casos, el atributo title se puede quitar, o modificar para proporcionar asesoramiento, pero no se recomienda la información redundante. Tenga en cuenta que el texto del título puede o no puede ser leído por un lector de pantalla y son típicamente inaccesibles para los usuarios de teclado videntes.
	Texto alternativo redundante	Cambiar el texto alternativo o el texto adyacente para eliminar la redundancia. En la mayoría de los casos, se puede dar el texto de la imagen vacía / null alternativo (alt = "") debido a que el contenido de la imagen ya está prevista en el marco a través del texto.
	Una imagen cercana tiene el mismo texto alternativo	Asegurarse de que el texto alternativo para cada botón de imagen o la imagen es adecuada. Si el contenido de la imagen ya está identificado en otra parte (a través de texto o el texto alternativo de una imagen cercana) o si la imagen no transmite contenido, se puede utilizar la etiqueta de texto vacío / null alternativo (alt = "").

Fuente: elaboración propia a partir de los símbolos aportados por la herramienta (WAVE, 2018)

- Accessibility Tington (<http://www.tington.no/accessibility-checker>): se trata de una herramienta online que te ofrece datos acerca del pdf que se introduce, bien a través de la URL o a través de una subida del propio archivo pdf. Una vez analizado, te dice el total de criterios que han sido aprobados y el total que no han sido aceptados. Si el número de aprobados era superior a los no aceptados, en nuestra investigación concluíamos que el pdf era accesible.
- Examiner (<http://examiner.ws>): Es una herramienta online para evaluar de modo automático la accesibilidad de una página web, usando como referencia algunas técnicas recomendadas por las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 (WCAG 2.0). Esta herramienta adjudica una puntuación entre 1 y 10 como un indicador rápido de la accesibilidad de las páginas y proporciona un informe detallado de las pruebas realizadas.
- Herramienta de Google (<https://search.google.com/test/mobile-friendly>): para analizar la compatibilidad Web con dispositivos (Responsive Design). Introduciendo la URL que se quiere comprobar, Google te confirmará si tu página está adaptada o no para dispositivos móviles.

Imagen 1: ejemplo de cómo esta herramienta de Google te muestra que una página está adaptada a dispositivos móviles



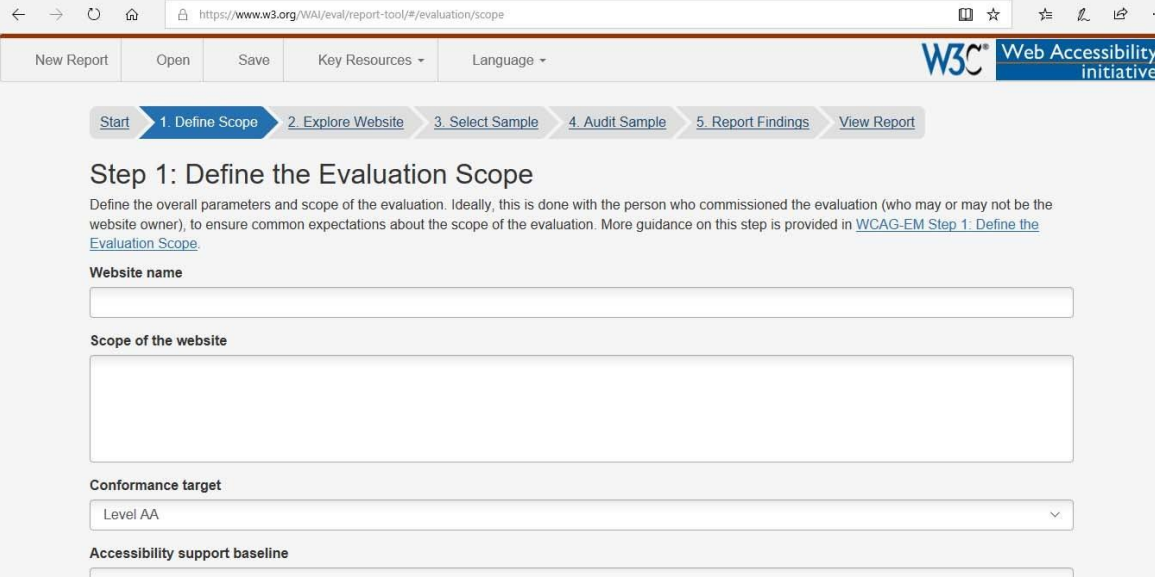
Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta <https://search.google.com/test/mobile-friendly?id=raWXrW-wu5L4oAen3EiMIA>

- Validación automática de código (<https://validator.w3.org>): te valida el código html de la web.

Además, a estas herramientas se añaden otras propuestas tenidas en cuenta por parte de Revilla y Carreras (2018) y que resultan también muy útiles como complemento al análisis manual y que se detallan a continuación:

- WCAG-EM Report Tool (Generador de informes) (<https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/#/>): esta herramienta te permite registrar los datos de la evaluación según el modelo WCAG-EM y te genera un informe automático. Actualmente solo está disponible en inglés para las WCAG 2.0 y están a punto de lanzar la adaptación para las WCAG 2.1.

Imagen 2: captura de pantalla de la herramienta WCAG-EM Report Tool



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/#/evaluation/scope>. The page is titled "Step 1: Define the Evaluation Scope" and includes a progress bar with steps: Start, 1. Define Scope (active), 2. Explore Website, 3. Select Sample, 4. Audit Sample, 5. Report Findings, and View Report. The main content area contains the following form fields:

- Website name:** A text input field.
- Scope of the website:** A large text area for describing the evaluation scope.
- Conformance target:** A dropdown menu currently set to "Level AA".
- Accessibility support baseline:** A text input field.

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta <https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/#/>

-Audit Tool WCAG 2.1 (<https://olgacarreras.blogspot.com/2018/06/audit-tool-wcag-21.html>): es la única herramienta que hemos encontrado que analiza las nuevas pautas hasta ahora, te va generando gráficas y estadísticas de cumplimiento e incumplimiento por página y nivel.

-Validación automática de accesibilidad: se trata de una extensión SiteImprove del navegador Chrome y te valida algunos criterios (no todos) de acuerdo a las WCAG 2.0. Te filtra los resultados según los niveles que se quieran analizar. Es bastante fiable en los resultados.

-Validación de contrastes de colores a través de la herramienta Colour Contrast Analyser (<https://developer.paciellogroup.com/resources/contrastanalyser/>), te permite comprobar resultados de contraste mediante un elemento cuenta gotas.

-Validación de contraste de sonidos, llamado Audacity (<https://sourceforge.net/projects/audacity/>), incluye una opción que te permite verificar el contraste de acuerdo con el criterio 1.4.7 (AAA) de las WCAG 2.1.

-Validación de destellos destaca la herramienta PEAT – Photosensitive Epilepsy Analysis Tool (<http://trace.wisc.edu/peat>): para comprobar si un video muestra destellos que puedan causar convulsiones.

-Validación de la legibilidad de los textos INFLESZ (<https://legibilidad.blogspot.com/2015/01/el-programa-inflesz.html>) para evaluar el criterio 3.1.5 (AAA).

-Lectores de pantalla: NVDA (<https://www.nvaccess.org/>)

-Simulación de discapacidades, por ejemplo, la herramienta See (glaucoma, cataratas) o Funkify (dislexia, temblores), se instalan en el navegador de Google Chrome.

-Barras de navegador que ayudan a revisar manualmente muchos aspectos de la accesibilidad Web, tales como: Web developer Toolbar o Web accessibility Toolbar, permitiéndote deshabilitar imágenes o las CSS, por ejemplo, entre otras muchas funcionalidades.

CONCLUSIONES

A medida que la sociedad avanza, se consiguen superar diversos retos desde el punto de vista de la accesibilidad como la supresión de las barreras del entorno físico y facilitar que las personas que sufran alguna discapacidad puedan desenvolverse sin restricciones y de una manera independiente.

La accesibilidad Web se extrapola al medio internet, ya que no solo es importante eliminar barreras físicas, sino que resulta imprescindible que internet sea accesible a todo tipo de personas. Los usuarios cada vez pasan más tiempo en este medio, y por lo tanto uno de los principales objetivos es que puedan acceder al contenido digital.

La actual incorporación de las WCAG 2.1, como una nueva recomendación de la W3C contempla nuevos criterios que miden el nivel de cumplimiento de la accesibilidad Web. Por ello, queda patente la necesidad de que los profesionales digitales pertenecientes a empresas tanto privadas como públicas, tomen especial conciencia de esta nueva recomendación, no solo de la importancia de la accesibilidad Web como vertiente esencial para facilitar el acceso de contenidos a todo tipo de usuarios independientemente de su discapacidad, sino porque las nuevas tecnologías van evolucionando, y surgen nuevos errores de accesibilidad que deben ser corregidos.

Tanto los desarrolladores Web, como diseñadores o expertos digitales vinculados en la creación/desarrollo/programación/actualización de la Web, deben tener nociones básicas de accesibilidad Web, y no solo de usabilidad, ya que en muchas ocasiones buscan la facilidad de uso, pero no se debe olvidar que si un contenido no es accesible a todo el mundo tiene consecuencias sobre los usuarios que finalmente van a poder consultarlo.

Por lo tanto, las WCAG 2.1 son hasta el momento una recomendación de la W3C, pero con el tiempo se podrían convertir en una normativa que deberán cumplir determinadas empresas y que por lo tanto deben ser tenidas en cuenta.

Además, se puede concluir que efectivamente la accesibilidad Web tiene que ser revisada de forma periódica, puesto que cualquier cambio de diseño que se aplique en la página, nuevos desarrollos de programación, así como el contenido que se actualiza, puede afectar a la accesibilidad Web. De ahí que, tras la irrupción de los dispositivos móviles y los nuevos lenguajes de programación como HTML 5, requieren de una adaptación de los criterios de conformidad de la accesibilidad Web, y mediante las WCAG 2.1, dicha adaptación queda cubierta en todos los aspectos.

El WCAG-EM se configura como un modelo que establece los pasos necesarios para poder llevar a cabo el análisis de la accesibilidad Web, así como las herramientas automáticas que complementen el proceso de evaluación manual. Como apoyo a este modelo este estudio ha

aportado el desarrollo de una herramienta que permite medir un conjunto de indicadores que facilitan la evaluación y comparación de la accesibilidad Web de cada una de las páginas en base a cada uno de los criterios establecidos.

El profesional experto encargado de la accesibilidad Web tiene que cumplir además con ciertas habilidades y capacidades profesionales, entre ellas saber “manejar” e interpretar cada una de las herramientas disponibles en el mercado.

Se deduce además de esta investigación, que debido a la reciente incorporación de la versión WCAG 2.1 aún se debe esperar a que las herramientas presentes en el mercado se adapten a esta nueva recomendación y que el experto de accesibilidad Web pueda usarla, ya que hasta ahora solo se han encontrado dos herramientas que de alguna forma lo evalúan de forma completa o una parte, como es el caso de la herramienta Audit Tool WCAG 2.1 o la herramienta de contraste de sonidos Audacity.

Las WCAG 2.1 irrumpen en el ámbito de la accesibilidad Web con tanta fuerza que en unos años veremos cómo se convierte en una transición hacia las WCAG 3.0 para adaptarse a las futuras evoluciones tecnológicas. Todo un reto para el sector digital, y por supuesto, nuevas medidas que ayudarán a romper esas barreras que aún existen hacia el contenido digital por parte de muchos usuarios con discapacidad. El objetivo es seguir avanzando para que esas barreras nunca tengan que producirse ni tecnológica ni físicamente.

REFERENCIAS

AMADO SALVATIERRA R. H., Y RIZZARDINI H. (2012). Evaluación de accesibilidad de portales web en instituciones educativas en el área de Centroamérica, in III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR).

CARRERAS MONTOTO, O. (2012). Accesibilidad Web y SEO. Recuperado de: https://www.usableyaccesible.com/archivos/Accesibilidad_web_y_SEO_capitulo_ampliado_olga_carreras.pdf

CARRERAS MONTOTO, O. (2015). Herramienta de ayuda para la realización del informe de una consultoría de accesibilidad de acuerdo a las WCAG 2.0. Recuperado de: http://www.usableyaccesible.com/recurso_descargas.html

CONSTANTINE, L., Y WINDL, H. (2003). Usage-Centered Design: Scalability and Integration with Software Engineering en Human-Computer Interaction: theory and Practice (volume 1). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

FERNÁNDEZ J. R., SUÁREZ L., VILAR E., Y HILERA E. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales en Revista Española de Documentación Científica, vol. 36, no. 1.

GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. ISSN 2255-5684
Fernández-Díaz, E., Jambrino Maldonado, M.A. y Iglesias Sánchez, P.P. Vol. 7(2). 2019

FERNÁNDEZ-DÍAZ, E. (2016). Comunicación de los ayuntamientos. Estudio de accesibilidad de las páginas Web. Tesis de la Universidad de Málaga. Depositada en el Repositorio institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.es

GIRAUD, S.; THÉROUANNE, P., Y STEINER, D. (2018). Web accessibility: Filtering redundant and irrelevant information improves website usability for blind users. *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 111, págs. 23-35

HASSAN, J., Y MARTÍN, F. J. (2003). ¿Qué es la accesibilidad Web? Recuperado de: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm#vanderheiden>

ISMAIL, A., Y KUPPUSAMY, K. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, Vol. 30, N° 2, págs.. 268-278

NIELSEN, J., Y LORANGER H. (2007). Usabilidad. Prioridad en el diseño Web (Prioritizing Web Usability), Madrid, España: Editorial Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A.)

NIELSEN, J. (2012). SEO and Usability. Recuperado de: <http://www.nngroup.com/articles/seo-and-usability/>

LSSI (Ley 34/2002) de 11 de julio de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico, Disposición Adicional Quinta, con la denominación "Accesibilidad para las personas con discapacidad y de edad avanzada a la información proporcionada por medios electrónicos". Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758&tn=1&p=20140510#daquinta>

OBERVATORIO DE INFOACCESIBILIDAD DE DISCAPNET (2004). La accesibilidad en los portales universitarios en España. Recuperado de: <https://www.discapnet.es/areas-tematicas/tecnologia-inclusiva/observatorio-de-accesibilidad-tic/informes/discapnet/LaaccesibilidaddelosportalesuniversitariosenEspaña>

OBERVATORIO DE INFOACCESIBILIDAD DE DISCAPNET (2008). Accesibilidad Web en los portales de ayuntamientos de capitales de provincia. Recuperado de: https://www.discapnet.es/sites/default/files/areas-tematicas/tecnologia/portales_universitarios_detallada.pdf

PASTOR SÁNCHEZ, J. A. (2010). Bases para un Diseño Web Integral a través de la convergencia de la Accesibilidad, Usabilidad y Arquitectura de la Información en SCIRE. 16:1. 65-80.

REVILLA MUÑOZ, O., Y CARRERAS MONTOTO, O. (2018). Accesibilidad Web. WCAG 2.1 de forma sencilla, Madrid, España: Editorial Itákora Pres.

SERRANO MASCARAQUE, E. (2009a). Marco Jurídico Referido a la Discapacidad: Especial Referencia a la e-Accesibilidad en Cuadernos de documentación multimedia. N° 20, 2009, págs. 75-111.

SERRANO MASCARAQUE, E. (2009b). La e-accesibilidad y la discapacidad visual en España en Revista general de información y documentación. Vol. 19, N° 1, págs. 189-219.

GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. ISSN 2255-5684
Fernández-Díaz, E., Jambrino Maldonado, M.A. y Iglesias Sánchez, P.P. Vol. 7(2). 2019

SERRANO MASCARAQUE, E.; MORATILLA OCAÑA, A., Y OLMEDA, I. (2010). Métrica para la evaluación de la accesibilidad en Internet en Revista española de documentación científica. Vol. 33, Nº 3, págs. 378-396.

SHNEIDERMAN, B. (1997). Designing information abundant web sites: issues and recommendations en International Journal of Human-Computer Studies, 47:1. Recuperado de: <http://www.cs.umd.edu/hcil/members/bshneiderman/ijhcs/ijhcs.html>

SOSA, H.; GAETAN, G., Y MARTÍN, A. E. (2015). Rediseño de un portal web universitario aplicando patrones de accesibilidad en Informe Científico Técnico UNPA, Vol. 7, Nº. 2, págs. 139-165.

TECHNOSITE, GRUPO FUNDOSA (2004). Observatorio de la infoaccesibilidad. Resumen de los informes emitidos desde 2004 a 2008. Recuperado de: https://www.discapnet.es/sites/default/files/areas-tematicas/tecnologia/informe_resumen_2005_2008_definitivo.pdf

TOLEDO MORALES, P.; SÁNCHEZ GARCÍA, J. M.; Y GUTIÉRREZ CASTILLO, J. J. (2013). Evolución de la accesibilidad web en las universidades andaluzas en Pixel-Bit: Revista de medios y educación, Nº. 43, págs. 65-83.

UNE (2012). UNE 139803:2012. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Recuperado de: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0049614>

VOLLENWYDER, B.; ITEN, G.; BRUHLMANN, F.; OPWIS, K., Y MEKLER, E (2018). Salient beliefs influencing the intention to consider Web Accessibility. Computers in Human Behavior. doi: 10.1016/j.chb.2018.11.016

WAVE (2018). Herramienta Wave. Recuperado de: <http://wave.webaim.org/>
W3C (2005). Introducción a la accesibilidad Web. Recuperado de: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

W3C (2012). Las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0 del W3C aprobadas como Estándar Internacional ISO/IEC. Recuperado de: http://www.w3c.es/Prensa/2012/nota121015_wcag2pas

W3C (2018a). WCAG 2.1. is a W3C Recommendation. Recuperado de: <https://www.w3.org/blog/2018/06/wcag21-rec/>

W3C (2018b). Sobre el W3C. Recuperado de: <https://www.w3c.es/Consortio/historia>

W3C (2018c). Sobre el W3C. Recuperado de: <https://www.w3.org/WAI/about/participating/>

W3C (2018d). Guía breve de accesibilidad Web. Recuperado de: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad>

GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. ISSN 2255-5684
Fernández-Díaz, E., Jambrino Maldonado, M.A. y Iglesias Sánchez, P.P. Vol. 7(2). 2019

W3C (2018e). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Recuperado de:
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/#conformance-reqs>

Editor in Chief: Prof. Dr. Luis Camilo Ortigueira-Sánchez
Guest Editor: Prof. Dr. Antonio Navarro García