

<https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2119>

Artículos científicos

Guía para evaluación de la Accesibilidad Web Móvil

Mobile Web Accessibility Assessment Guide

Guia para avaliação de acessibilidade à Web móvel

Verónica K. Pagnoni

Ministerio de Educación, Dirección General de Nivel Superior, Argentina

vero_pagnoni@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9966-9801>

Sonia I. Mariño

Universidad Nacional del Nordeste, Departamento de Informática, Argentina

simarinio@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0003-3529-7003>

Resumen

Este artículo aborda la evaluación de la Accesibilidad Web (AW) en la tecnología móvil. Se presenta una herramienta de revisión a ser utilizada por un experto para medir de forma integral la AW del contenido Web en dispositivos móviles. La metodología utilizada abarcó tres etapas: estudio de fundamentos teóricos-metodológicos para el abordaje del objeto de estudio, diseño y validación de una guía de revisión. Teniendo en cuenta el estándar WCAG 2.1, consideraciones propias de la AW móvil y los aspectos evaluables de las herramientas software de validación estudiadas, se diseñó una guía de revisión. La guía diseñada expone el criterio y nivel de conformidad al que corresponde el aspecto, el aspecto a evaluar y la verificación que se debe realizar para el cumplimiento del aspecto. La guía fue validada mediante su aplicación por parte de un experto a una Plataforma Educativa (PE) dirigida a docentes de todos los niveles educativos de cobertura nacional, en el primer trimestre del año 2024. La validación de la propuesta al caso de estudio demuestra que muchos de los aspectos analizados son cumplimentados en las páginas evaluadas, sin embargo, ninguna cumplimenta en su totalidad los principios establecidos en la WCAG 2.1 evaluados. Para finalizar, se



remarca la importancia de utilizar diversas formas y aplicaciones para la medición de la AW móvil, y la relevancia de contar con una herramienta de revisión que ordena y sistematiza el análisis de la AW móvil.

Palabras clave: Accesibilidad Web móvil, herramientas de validación, herramientas de revisión, contenido web, Plataforma Educativa.

Abstract

This article deals the evaluation of Web Accessibility (AW) in mobile technology. A review tool is presented to be used by an expert to comprehensively measure the AW of Web content on mobile devices. The methodology used covered three stages: study of theoretical-methodological foundations for addressing the object of study, design and validation of a review guide. Taking into account the WCAG 2.1 standard, considerations specific to mobile AW and the evaluable aspects of the validation software tools studied, a review guide was designed. The designed guide sets out the criteria and level of conformity to which the aspect corresponds, the aspect to be evaluated and the verification that must be carried out to comply with the aspect. The guide was validated through its application by an expert to an Educational Platform (EP) aimed at teachers of all educational levels with national coverage, in the first quarter of 2024. The validation of the proposal to the case study shows that Many of the aspects analyzed are completed in the evaluated pages, however, none of them fully comply with the principles established in the WCAG 2.1 evaluated. Finally, the importance of using various forms and applications for measuring mobile AW is highlighted, and the relevance of having a review tool that orders and systematizes the analysis of mobile AW.

Keywords: Mobile Web Accessibility, validation tools, review tools, web content, Educational Platform.

Resumo

Este artigo aborda a avaliação da Acessibilidade Web (AW) em tecnologia móvel. Uma ferramenta de revisão é apresentada para ser usada por um especialista para medir de forma abrangente o AW do conteúdo da Web em dispositivos móveis. A metodologia utilizada percorreu três etapas: estudo dos fundamentos teórico-metodológicos para abordagem do objeto de estudo, elaboração e validação de um guia de revisão. Tendo em conta a norma WCAG 2.1, considerações específicas para AW móvel e os aspectos avaliáveis das ferramentas de software de validação estudadas, foi concebido um guia de revisão. O guia desenhado estabelece os critérios e o nível de conformidade a que corresponde o aspecto, o aspecto a avaliar e a verificação que deve ser realizada para cumprir o aspecto. O guia foi validado através da sua aplicação por um especialista a uma Plataforma Educativa (PE) dirigida a professores de todos os níveis de ensino com abrangência nacional, no primeiro trimestre de 2024. A validação da proposta ao estudo de caso mostra que muitos dos aspectos analisados estão preenchidos nas páginas avaliadas, porém, nenhum deles atende integralmente aos princípios estabelecidos nas WCAG 2.1 avaliadas. Por fim, destaca-se a importância da utilização de diversos formulários e aplicativos para medição de AW móvel, e a relevância de ter uma ferramenta de revisão que ordene e sistematize a análise de AW móvel.

Palavras-chave: Acessibilidade Web Móvel, ferramentas de validação, ferramentas de revisão, conteúdo web, Plataforma Educacional.

Fecha Recepción: Mayo 2024

Fecha Aceptación: Octubre 2024

Introducción

En una sociedad orientada a la modernización y en dónde la transformación digital es un constante desafío, es menester disponer de contenido accesible para todos y desde distintos medios. La Accesibilidad web (AW) responde a este desafío.

La AW móvil hace referencia a generar sitios Web y aplicaciones más accesibles para usuarios con discapacidad cuando usan dispositivos móviles. En este sentido, la WAI (Iniciativa para la Accesibilidad Web) aborda problemas de accesibilidad para personas utilizando un amplio rango de dispositivos para interactuar con la web: teléfonos y tabletas, televisores digitales, accesorios como los teléfonos inteligentes, entre otros (World Wide Web Consortium, s.f.b).

Este trabajo tiene por objetivo brindar una herramienta de revisión de la AW móvil factible de ser utilizada por un experto para evaluar de forma global abarcando diferentes aspectos la AW del contenido Web en dispositivos móviles.

Fundamentos teóricos

Dispositivos móviles y discapacidad

Según datos publicados por Statista en 2022 la cantidad de usuarios de dispositivos móviles ascendió a 6567 millones de personas a nivel mundial (2024). La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) estableció en el 2023 que el 78% de las personas en el mundo de más diez años de edad en adelante tiene un teléfono celular, aunque no todas poseen acceso a Internet (ONU, 2023).

En 2021 34,8 millones de argentinos utilizaron tecnología móvil inteligente, esto representa 1,6 millones más de usuarios que en 2020. En 2025, la cantidad de personas que usen dispositivos móviles en el país se calcula será superior a los 40 millones (Statista, 2023).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 1300 millones de personas, 1 de cada 6 personas en todo el mundo tienen una discapacidad (2023). El Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad implementado en las localidades urbanas durante los meses de abril y mayo de 2018, reveló que el 10,2% de la población de 6 años y más tiene algún tipo de dificultad (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2018).

Siguiendo a Montoto (2023) se define a una aplicación móvil accesible como las que “todas las personas pueden percibir, comprender y utilizar” (p. 10), sin importar sus discapacidades o limitación temporal.

Los datos presentados revelan el aumento del uso intensivo de los dispositivos celulares, y del elevado número de personas que poseen alguna discapacidad. Por ello resulta imprescindible contemplar las diferentes discapacidades al desarrollar contenido para tecnologías móviles. En Torres-Sabroso (2023) se establecen perfiles de discapacidad asociados a los usuarios de aplicaciones móviles:

- Discapacidad sensorial: poseen dificultades para percibir la información ofrecida por el dispositivo móvil, lo cual puede afectar a la entrada de datos. Si se trata de personas con problemas visuales, resulta importante brindar información alternativa a la visual. Asimismo, el tamaño del texto y los elementos, y el contraste, son indispensables para

asegurar la accesibilidad para estos usuarios. En el caso de las personas con discapacidad auditiva, es importante ofrecer alternativas visuales o hápticas para transmitir la información.

- Discapacidad motora: usuarios que tienen dificultades para interactuar con los dispositivos móviles por tener alguna discapacidad que les impide o dificulta el movimiento, la aplicación de fuerza o el uso de gestos, por lo que **se** les resulta difícil la entrada de datos. Considerando estos usuarios se deben proponer alternativas de entrada más simples.
- Discapacidad cognitiva: estos usuarios poseen dificultades a la hora de comprender o aprender cómo funciona una aplicación. Para ayudar a estos usuarios se deben crear aplicaciones sencillas, intuitivas, consistentes y uniformes, evitando términos enrevesados, instrucciones complejas o navegaciones innecesarias.

Estándares de Accesibilidad Web móvil

El W3C ha establecido componentes de accesibilidad web. Estos pretenden atender diferentes factores de los que depende la accesibilidad, y diseñados para interactuar (World Wide Web Consortium, s.f.a).

La WAI se conforma de diferentes grupos de pautas. Las “Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web” (WCAG) se aplican al contenido dinámico, multimedia, “móvil”, etc. Existen dos estándares disponibles: las WCAG 2.0 y las WCAG 2.1 (World Wide Web Consortium, s.f.b).

En tanto las “Pautas de accesibilidad para las herramientas de creación de contenido” (ATAG), intentan lograr más accesibles los programas o servicios que los desarrolladores usan para generar contenido Web. Actualmente se encuentra publicado el estándar ATAG 2.0. Respecto de las “Pautas de accesibilidad para el agente de usuario” (UAAG), se refieren a mejorar la accesibilidad de los agentes de usuario, tales como navegadores, extensiones de los navegadores, reproductores multimedia, lectores y entre otros. Se encuentra disponible para su utilización la UAAG 2.0 (Muncharaz, 2019).

El WC3 ha desarrollado especificaciones técnicas. Entre las cuales se establecen las “Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles” (WAI-ARIA), que brindan directrices para mejorar la accesibilidad e interoperabilidad del contenido y las aplicaciones Web (Kirkpatrick *et al.*, 2017). Se encuentra disponible la WAI-ARIA 1.1. Además, se establecen especificaciones técnicas referidas a contenidos Web de audio y video, tales como las “Pistas

de texto para video en la Web” (WebVTT) que determinan un formato para subtítulos, descripciones textuales de vídeo y otros metadatos que se sincronizan temporalmente con el contenido auditivo o visual; así como también se cuenta con el “Lenguaje de Etiquetado de Texto Sincronizado” (TTML) el que sirve para transcodificar contenido textual sincronizado temporalmente con formatos de subtítulos antiguos (Muncharaz, 2019).

Así mismo el W3C trabaja en la Accesibilidad Móvil, la que se refiere a hacer el contenido Web más accesible para personas con discapacidad cuando utilizan teléfonos móviles; y la Accesibilidad Cognitiva para hacer sitios más accesibles para personas con discapacidad cognitiva y de aprendizaje (Lawton-Henry y Brewer, 2019). Aunque las WCAG 2.0 y las 2.1 no incorporan directamente técnicas para favorecer la AW móvil, las WCAG 3.0 (que hoy en día están en su versión borrador) presentan un modelo que involucra a una gran variedad de necesidades de usuarios con discapacidades. Siendo su alcance mucho mayor y factible de ser utilizada para evaluar: páginas web, aplicaciones para tecnología móvil, navegadores, herramientas de apoyo, software de autor y tecnologías emergentes (Montoto, 2023).

La W3C ha definiendo aspectos puntuales de accesibilidad web en dispositivos móviles según los principios de la WCAG. A continuación, se resumen (World Wide Web Consortium, 2015):

- Principio Perceptible: tamaño de pantalla pequeño, posibilidad de Ampliación., capacidad para adecuar el Contraste.
- Principio 2 Operable: control del teclado, tamaño adecuado del objetivo y el espaciado, gestos simples o funciones alternativas a gestos complejos, ubicación de botones de fácil acceso.
- Principio 3 Comprensible: posibilidad de cambio de la orientación de la pantalla, diseño coherente de diferentes páginas que poseen iguales elementos, los elementos importantes están en una posición central y de fácil acceso, capacidad de agrupación de los elementos operables que realizan la misma acción.
- Principio 4 Robusto: posibilidad de configuración del teclado virtual, proporción de métodos fáciles para la entrada de datos, apoyo a las características de accesibilidad propias de la plataforma.

Herramientas para la evaluación de la accesibilidad Web móvil

Se describen brevemente las herramientas estudiadas y seleccionadas para realizar las pruebas. En referencia al hardware usado solo se consideraron las que funcionan bajo el sistema operativo Android.

Aplicaciones para la evaluación automática de la AW móvil

- Accessibility Scanner: es una herramienta que escanea la interfaz de usuario de una aplicación para proporcionar recomendaciones sobre cómo mejorar la accesibilidad de la aplicación. Accessibility Scanner permite a cualquier persona, no solo a los desarrolladores, identificar rápida y fácilmente una variedad de mejoras de accesibilidad (Google Play, 2023); muestra un informe compuesto de una instantánea donde se marcan los errores y un listado de los mismos.
- Accessibility Tester: esta aplicación permite realizar una serie de pruebas que involucran: orden de acontecimientos, errores, elementos clickeables, elementos largos clickeables, encabezados, elementos enfocables por el lector de pantalla, elemento con el foco, elementos comprobables, elementos comprobados, elementos habilitados, elementos de contraseña. Cuando se selecciona una de las herramientas se marca de forma gráfica la ocurrencia en el contenido Web evaluado. Los errores se clasifican en: el tamaño es demasiado pequeño, el alto es demasiado pequeño, el largo es demasiado pequeño, falta descripción del contenido y descripción duplicada de contenido.
- axe DevTools Mobile: es un comprobador de accesibilidad para diseñadores, desarrolladores, y testers (Deque, 2023). Muestra una instantánea del contenido evaluado y permite inspeccionar cada elemento, genera un reporte de los errores encontrados; y los grafica clasificándolos en moderados, serios y críticos. Adicionalmente muestra la cantidad de elementos chequeados fallidos y los aprobados.

Aplicaciones de evaluación de la AW móvil semi-automáticas y funciones nativas

Se consideraron aplicaciones para acceder al código del contenido Web analizado, en este caso se estudió y utilizó “Inspect and Edit HTML Live” que posee las herramientas para:

- Inspeccionar elementos: permite acceder a su código fuente.
- Editar: el código fuente del sitio web evaluado.



Se optó por la aplicación “Gboard”, teclado virtual de Google, que permite la escritura deslizando el dedo, el dictado por voz y la escritura a mano.

También se tuvieron en cuenta aplicaciones y funciones pertenecientes a la Suite de Accesibilidad de Android (World Wide Web Consortium, 2015) (Torres-Sabroso, 2023) utilizados para comprobar la Accesibilidad Web móvil del contenido Web evaluado:

- Lector de pantalla
 - TalkBack: aplicación para interactuar con el dispositivo a través de gestos táctiles y comandos por voz.
 - Seleccionar para pronunciar: permite recibir comentarios por voz, es decir, se escucha la descripción en voz alta del elemento elegido.
- Pantalla
 - Texto y pantalla: algunas de las opciones que se encuentran en este grupo son:
 - Tamaño de pantalla: posibilita singularizar la dimensión de la fuente y de otros elementos.
 - Tamaño de la fuente: sirve para ajustar la dimensión de la fuente.
 - Texto en negrita: coloca la fuente negrita para mejorar la visibilidad.
 - Corrección de color: posibilita la elección de tipo de daltonismo para que el móvil adapte los colores.
 - Inversión de color: convierte el texto negro sobre una pantalla blanca en texto blanco sobre una pantalla negra.
 - Quitar animaciones: elimina las animaciones, debido a que estas pueden provocar mareos, molestias o distracción en ciertos usuarios.
 - Puntero del mouse grande: posibilita ver el puntero más grande ante un elemento que admite una entrada.
 - Texto de alto contraste: permite mejorar el contraste de los escritos sin cambiar la coloración del fondo.
 - Atenuación extra: atenúa la pantalla para que sea más cómodo leer.
 - Tema oscuro: oscurece la página principal, la barra de herramientas, la configuración y algunas otras páginas.
 - Ampliación: incrementa el contenido de la pantalla.
- Controles de interacción
 - Menú de accesibilidad: es un menú de gran tamaño que ayuda a manejar el dispositivo.

- Tiempo de acción: posibilita elegir el tiempo durante el que se visualizan los mensajes referidos a la ejecución de una acción.

- Subtítulos

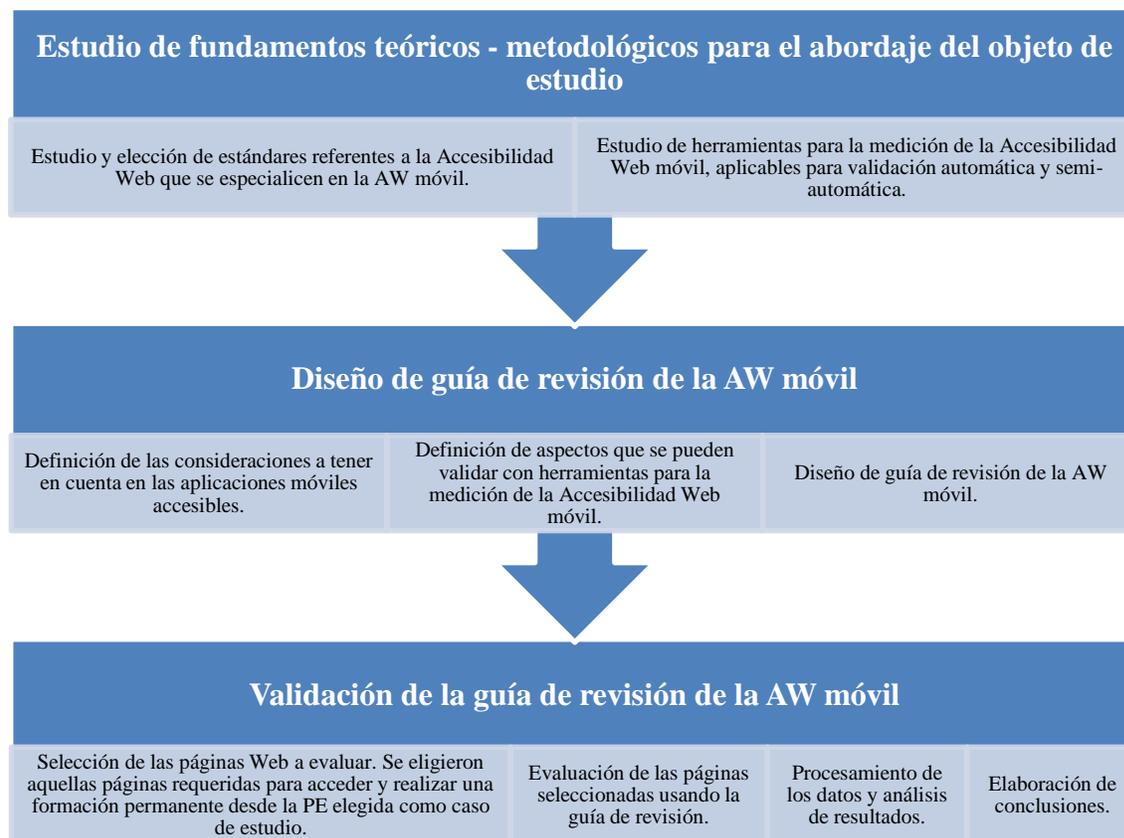
- Subtítulos en vivo: permite subtítular automáticamente los diálogos en el dispositivo.
- Preferencias de subtítulos: posibilita modificar estilo y tamaño de los subtítulos. Además, posibilita cambiar el idioma de los mismos.

Asimismo, se usaron herramientas propias del dispositivo tales como: Gestos de dos y tres dedos, Gestos de arriba y abajo, Rotación Automática.

Metodología

Este trabajo se encuadra en una investigación descriptiva empírica. Su objetivo es generar un instrumento de medición de la Accesibilidad Web móvil de un contenido disponible un sitio Web. Para ello, se diseñó y aplicó una guía de revisión de la AW móvil en una Plataforma Educativa (PE). En la Figura 1 se muestran las etapas consideradas.

Figura 1. Etapas de trabajo



Fuente: elaboración propia

Resultados

Los resultados se exponen considerando el diseño de la guía de revisión de contenido Web utilizando un dispositivo móvil y su validación en una plataforma educativa de uso nacional.

Diseño de guía de revisión de la AW móvil

Se eligió el estándar WCAG 2.1, que se organiza en los principios Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. Cada principio se divide en criterios y puntos de verificación los que se corresponden a diferentes Niveles de Conformidad (A, AA y AAA) dependiendo de los aspectos que abarcan, y se clasifican desde indispensables hasta deseables de lograr para la AW, demorados por A, AA, AAA respectivamente.

Teniendo como base los trabajos de Muncharaz (2019), Mariño y Pagnoni (2020), Pagnoni y Mariño (2021), Torres-Sabroso (2023), Montoto, (2023) y Pagnoni y Mariño (2023), herramientas de evaluación de la AW móvil estudiadas y las características propias de la tecnología móvil, se diseñó una guía de revisión. La guía se plasmó en la Tabla 1 organizadas por principios de la WCAG 2.1; en la columna 1 se colocó un identificador del aspecto, en la columna 2 el criterio y nivel de conformidad al que corresponde el aspecto, en la columna 3 el aspecto a evaluar y en la columna 4 la verificación que se debe realizar para el cumplimiento del aspecto.

Tabla 1. Guía de revisión de la AW móvil por Principio

Perceptible			
Id	Criterio y nivel de conformidad	Aspecto	Verificación
1	1.1.1 – A	Contenido no textual	El elemento posee una alternativa de texto entre sus propiedades.
2	1.2.1 – A	Videos	Las animaciones que no cuentan con audio tienen una versión escrita o auditiva. Los vídeos con audio incluyen subtítulo para sordos; transcripción textual; y audiodescripción.
3	1.2.1 – A	Audios	Los audios deben tener una transcripción textual
4	1.3.1 – A	Información y relaciones	La información, la estructura y las relaciones del diseño están establecidas en el código o poseen alternativa textual (para que puedan ser interpretados por productos de apoyo).
5	1.3.2 – A	Secuencia significativa	La secuencia significativa está establecida en el código (para que puedan ser interpretados por productos de apoyo).
6	1.3.3 – A	Instrucciones dependientes de características sensoriales	Las instrucciones que se proporcionan no están definidas solo por las propiedades sensoriales de los elementos.
7	1.3.4 – AA	Cambio de orientación de la pantalla	El contenido Web se adapta correctamente cuando se cambia la orientación de la pantalla.
8	1.4.1 – A	Uso del color	Se utilizan, además del color, diversas formas para transmitir información visual, informar una acción, solicitar una respuesta o denotar un elemento visual.
9	1.4.2 – A	Control del audio	Los audios que suenan automáticamente más de 3 segundos, se pueden suspender o parar.
10	1.4.3 – AA	Contraste	Se utiliza un adecuado contraste, entre los escritos y la base, para que todos los usuarios puedan tener acceso.
11	1.4.4 – AA	Tamaño de Texto	La fuente del texto puede ser agrandada hasta un 200% sin perder información y funcionalidad, mediante aplicaciones o funciones del dispositivo móvil.
Operable			
Id	Criterio y nivel de conformidad	Aspecto	Verificación

12	2.2.1 – A	Tiempo ajustable	Si una acción posee límite de tiempo para ser realizada, éste se puede parar, ajustar o aumentar.
13	2.2.2 – A	Poner en pausa, detener, ocultar	El contenido con animación solo durante más de 5 segundos se pueda pausar, detener u ocultar.
14	2.3.1 – A	Control de destello	Los destellos son inferiores al umbral de destello normal y del rojo.
15	2.4.2 – A	Título de página	La página web tiene un título descriptivo.
16	2.4.3 – A	Orden del foco	La secuencia en el que los componentes del contenido Web reciben el foco preserva su significado o su operación.
17	2.4.4 – A	Propósitos de los enlaces	La descripción de un vínculo es lo bastante comprensible para facilitar la interpretación del objetivo del enlace.
18	2.4.6 – AA	Encabezados y etiquetas descriptivas	Los encabezados establecen claramente la temática de su sección. Las etiquetas de los elementos de formulario son representativas de su objetivo.
19	2.4.7 – AA	Foco visible	La señal del foco de teclado es notoriamente observable.
20	2.5.1 – A	Gestos de la pantalla táctil	El contenido Web acepta el uso de gestos de la pantalla.
21	2.5.1 – A	Gestos con el puntero	Las acciones que requieren un gesto multipunto o complejo tienen una forma de llevarlas a cabo mediante un solo puntero.
22	2.5.3 – A	Etiqueta en el nombre	Los elementos de interacción tienen un nombre accesible interno (para que pueda ser anunciado por los productos de apoyo).
23	2.5.4 – A	Activación mediante movimiento	Las funcionalidades operadas mediante movimiento del dispositivo cuentan con alternativas en la interfaz de usuario.
24	2.5.5 - AAA	Tamaño de pantalla pequeño	El contenido web se ajusta al tamaño estrecho de la pantalla.
25	2.5.5 - AAA	Ampliación	Se puede agrandar lo comprendido en la pantalla.
26	2.5.5 - AAA	Tamaño de los elementos de interacción (objetivo y espaciado)	El tamaño y separación de los elementos interactivos son adecuados para posibilitar su selección.
27	2.5.5 - AAA	Colocación de botones donde sean de fácil acceso	Los componentes que se utilizan para la interacción pueden ser accedidos aun cuando el dispositivo esté en distintas posturas.
Comprensible			
Id	Criterio y nivel de conformidad	Aspecto	Verificación

28	3.1.1 – A	Idioma	El idioma está establecido a nivel de código (para que pueda ser interpretado por productos de apoyo).
29	3.2.3 – AA	Disposición consistente	Los elementos que se encuentran en diferentes páginas tienen que mostrarse mediante un diseño apropiado.
30	3.2.4 – AA	Posicionamiento de elementos importantes	La estructura del contenido favorece el acceso a los elementos importantes.
31	3.2.4 – AA	Agrupación de elementos operables que realizan la misma acción.	Los componentes que se pueden operar que se refieren a un mismo tema se encuentran agrupados.
32	3.3.1 – A	Identificación de errores	En entradas de datos, se muestran los elementos erróneos y se detalla la fuente del equívoco.
33	3.3.2 – A	Etiquetas e instrucciones	Los elementos de un formulario tienen que contener los rótulos e instrucciones contiguas correspondientes
34	3.3.3 – AA	Sugerencias ante errores	Ante un error se presentan sugerencias.
Robusto			
Id	Criterio y nivel de conformidad	Aspecto	Verificación
35	4.1.1- A	Configure el teclado virtual al tipo de entrada solicitada	Sugiere y permite la personalización del teclado virtual considerando la clase de entrada solicitada.
36	4.1.1- A	Proporcionar procedimientos fáciles para el ingreso de datos	Permite que se pueda ingresar información en un teléfono móvil de distintas formas.
37	4.1.1- A	Compatibilidad con aplicaciones o funciones nativas del dispositivo móvil	El contenido es compatible con las aplicaciones y funcionalidades del dispositivo móvil.
38	4.1.2 - A	Nombre, función, valor	En el código están establecidos el nombre, función y valor de los elementos de las pantallas (para que los productos de apoyo puedan interpretarlos).
39	4.1.3 - A	Mensajes de estado	Mensajes que se observan en pantalla por un período de tiempo para comunicar el estado de la aplicación al usuario.

Fuente: elaboración propia

Cada aspecto será evaluado como: Cumple (C) en todos los casos, Medianamente (M) no cumplimenta en el 25% de los casos, Regular (R) no cumplimenta en un 75% de los casos,

No (N) no cumplimenta en ninguno de los casos y No Aplica (NA) cuando no se puede evaluar el aspecto.

Validación de la guía de revisión de la AW móvil

Con el objetivo de validar la guía de revisión presentada en 4.1, se seleccionó como objeto de estudio una Plataforma Educativa dirigida a docentes de todos los niveles educativos de cobertura nacional. Se validó y analizó este espacio virtual en el primer trimestre del año 2024, utilizando la guía de revisión y una selección de herramientas automáticas y semi-automáticas indicadas previamente. Las pruebas se realizaron con la intervención de un experto.

Las páginas evaluadas se definen en la Tabla 2. La selección se basó en aquellas más representativas para que el docente acceda al contenido y así concrete las actividades dirigidas a conocer, inscribirse y acceder a las clases virtuales y cumplimentar las tareas indicadas en la formación.

Tabla 2. Páginas evaluadas

Designación	Propósito
Página 1	Página inicial de los postítulos.
Página 2	Página de logueo de cursantes de un postítulo.
Página 3	Página donde se visualizan los datos de cursada y se proporciona el ingreso al campus virtual.
Página 4	Página donde se visualiza y se puede acceder a todas las aulas virtuales en las que el docente está activo como cursante.
Página 5	Página inicial del Aula virtual donde se desarrolla un módulo del postítulo que el docente cursa.

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la aplicación de la guía para la evaluación de las 5 páginas seleccionadas (se omitieron los aspectos que no aplicaban en todas las páginas). La Tabla 3 se organiza por principio, en la columna 1 se encuentra el identificador del aspecto, en la columna 2 el aspecto evaluado, en la columna 3 la(s) herramienta(s) utilizadas para la verificación, y las columnas siguientes el resultado de la verificación por cada página. Según los resultados obtenidos en las pruebas de validación se colocaron las valoraciones C, M, R, N y NA explicadas en el apartado anterior.

Tabla 3. Resultados de la implementación de la guía de revisión de la AW móvil

Perceptible							
Id	Aspecto	Herramienta de verificación	Página 1	Página 2	Página 3	Página 4	Página 5
1	Contenido no textual	- Navegación y observación	C	C	C	C	C
4	Información y relaciones	- Inspect and Edit HTML Live - axe DevTools Mobile (Control clickeable que no fue marcado como importante, elemento de accesibilidad con múltiples controles activos integrados, control con parte de texto no visible, texto marcado como no importante)	M	C	R	R	R
5	Secuencia significativa	- Accessibility Tester (Orden de elementos) - TalkBack	C	C	C	C	C
7	Cambio de la orientación de la pantalla	- Función Rotación automática	C	C	C	C	C
8	Uso del color	- Navegación y observación	C	C	C	C	C
10	Contraste	- Accessibility Scanner (Contraste) - axe DevTools Mobile (Bajo contraste)	M	C	C	R	R
11	Tamaño de Texto	- Función Tamaño de texto - Gestos de dos dedos	C	C	C	C	C
Operable							
Id	Aspecto	Herramienta de verificación	Página 1	Página 2	Página 3	Página 4	Página 5
15	Título de página	- Inspect and Edit HTML Live	N	N	N	N	N

16	Orden del foco	- Accessibility Tester (Orden de elementos)	C	C	C	C	C
17	Propósitos de los enlaces	- Navegación y observación	R	M	R	M	M
18	Encabezados y etiquetas descriptivas	- Accessibility Tester (No están marcados como encabezados) - TalkBack	C	C	C	C	C
19	Foco visible	- Navegación y observación	R	C	R	C	C
20	Gestos de la pantalla táctil	- Gestos de dos y tres dedos - Gestos de arriba y abajo	C	C	C	C	C
22	Etiqueta en el nombre	- Indpect and Edit HTML Live - TalkBack	R	M	R	R	R
24	Tamaño de pantalla pequeño	- Función Tamaño de pantalla - Navegación y observación	N	N	N	N	N
25	Ampliación	- Gesto de dos dedos - Función Ampliación	C	C	C	C	C
26	Tamaño de los elementos de interacción	- Accessibility Tester - Accessibility Scanner - axe DevTools Mobile (tamaño/ancho/alto es demasiado pequeño)	N	N	N	N	N
27	Colocación de botones donde sean de fácil acceso	- axe DevTools Mobile (controles activos integrados)	M	M	R	R	R
Comprensible							
Id	Aspecto	Herramienta de verificación	Página 1	Página 2	Página 3	Página 4	Página 5
28	Idioma	- Indpect and Edit HTML Live	C	C	C	C	C
29	Disposición consistente	- Navegación y observación	C	C	C	C	C

30	Posicionamiento de elementos importantes	- Inspect and Edit HTML Live - axe DevTools Mobile (Control clickeable que no fue marcado como importante, elemento de accesibilidad con múltiples controles activos integrados, control con parte de Texto no visible, texto marcado como no importante)	M	M	R	R	R
32	Identificación de errores	- Navegación y observación	NA	C	NA	NA	NA
33	Etiquetas e instrucciones	- Inspect and Edit HTML Live - axe DevTools Mobile (Falta etiqueta adjunta)	M	M	M	M	M
34	Sugerencias ante errores	- Navegación y observación	NA	C	NA	NA	NA
Robusto							
Id	Aspecto	Herramienta de verificación	Página 1	Página 2	Página 3	Página 4	Página 5
35	Configure el teclado virtual al tipo de entrada solicitada	- TalkBack - Función Dictado por voz - Gboard	NA	C	NA	NA	NA
36	Proporcionar procedimientos fáciles para el ingreso de datos	- TalkBack - Función Dictado por voz - Gboard	NA	C	NA	NA	NA
37	Compatibilidad con aplicaciones o funciones nativas del dispositivo móvil	- El contenido cambia: Ampliación, Gestos, Rotación de pantalla, Corrección de colores, Inversión de colores, Seleccionar para pronunciar	M	M	M	M	M

		- El contenido no cambia: Texto en negrita, tamaño de texto, tamaño de pantalla, Texto de alto contraste, Tema oscuro.					
38	Nombre, función, valor	- Inspect and Edit HTML Live - TalkBack - axe DevTools Mobile	M	M	M	M	M
39	Mensajes de estado	- Inspect and Edit HTML Live	NA	C	NA	NA	NA

Fuente: elaboración propia

En la validación de la AW de la Plataforma Educativa usando un dispositivo móvil, se determinó que:

- Principio Perceptible: de los 7 aspectos evaluados, 5 de ellos se cumplimentan en todas las páginas, y dos de ellos no se cumplen en todas las páginas. Uno de los aspectos que no se cumplimenta es el de “Información y relaciones”–se cumplimenta regularmente en las páginas 3, 4 y 5, y medianamente en la página 1– constituyendo una gran barrera de accesibilidad debido a que, al no contar con la información necesaria, la estructura adecuada y las relaciones correspondientes, los usuarios que poseen discapacidad sensorial o motriz no podrán acceder al contenido Web al utilizar una aplicación de apoyo y los que tienen discapacidad cognitiva tendrán muchos inconvenientes para poder comprenderlo. Además, existen falencias en cuanto al “Contraste”–el que se cumplimenta regularmente en las páginas 4 y 5, y medianamente en la página 1– lo que implica que si el tono de los escritos no contrasta suficientemente con la base, muchos usuarios con discapacidad sensorial, sobre todo los que poseen algún tipo de incapacidad visual, estarían imposibilitados de leerlos o lo realizarían con gran esfuerzo.
- Principio Operable: de los 11 aspectos evaluados, 4 de ellos se cumplimentan en todas las páginas, y 7 no se cumplen en su totalidad en las páginas validadas. Se corroboró analizando el código que los aspectos “Título de la página” –el que no se cumplimenta en ninguna página– “Propósitos de los enlaces” y “Etiqueta en el nombre” –los que se cumplimentan mediana y regularmente en las páginas– no son representativos del contenido Web, lo que representa un enorme obstáculo a la AW debido a que las

personas con discapacidad cognitiva tendrán dificultades para entenderlo y las herramientas de ayuda brindarán información poco clara a los usuarios con discapacidad sensorial y motriz. Asimismo, el aspecto “Foco visible” –que no se cumplimenta en la totalidad de los elementos de las páginas 2 y 3– representa una característica indispensable para que usuarios con dificultad sensorial, como lo que poseen problemas parcial o total en la visión puedan navegar por el contenido Web, así como también los usuarios con discapacidad motriz. También se han detectado inconvenientes al evaluar los aspectos “Tamaño de pantalla pequeño”, debido a que el contenido no se ajusta cuando se amplía la pantalla el cual no se cumplimenta en ninguna de las páginas evaluadas. Otros aspectos analizados son “Tamaño de los elementos de interacción” y “Colocación de botones donde sean de fácil acceso” – que no se cumplen en ninguna de las páginas evaluadas– los que se relacionan con el tamaño y ubicación que deben tener los elementos con funcionalidad para ser accesibles, esto significa una enorme barrera a la AW de cualquier usuario.

- Principio Comprensible: de los 5 aspectos analizados, 3 de ellos se cumplimentan en todas las páginas, y 2 no se cumplen en todas las páginas. Los aspectos “Posicionamiento de elementos importantes” –que se cumplimenta medianamente en las páginas 1 y 2 y de manera regular en las páginas 3, 4 y 5– y “Etiquetas e instrucciones” –que se cumple medianamente en todas las páginas– impactan negativamente en la AW sobre todo de personas con discapacidad sensorial y motriz, quienes utilizan aplicaciones de ayuda para poder acceder al contenido Web.
- Principio Robusto: se determinó que, de 5 aspectos contemplados en la guía, 3 de ellos no se aplican en 4 de 5 páginas, y solo 2 se aplican medianamente en todas las páginas de la muestra. Estos últimos se corresponden con los aspectos “Compatibilidad con aplicaciones o funciones nativas del dispositivo” y “Nombre, función, valor”.

Discusiones

En el diseño de esta guía se consideró lo expuesto por Muncharaz (2019) acerca de las pautas de la ATAG y la UAAG, que hacen referencia a lograr servicios y agentes de usuario más accesibles. También se tuvieron en cuenta los aportes de Torres-Sabroso (2023) quien menciona aplicaciones móviles en relación a discapacidades: sensoriales, motoras y cognitivas. Así mismo, se tomó en consideración a Montoto (2023) respecto de algunas de las aplicaciones y funciones nativas para la revisión de la AW móvil, y criterios de la WCAG referidos a aspectos que afectan en mayor medida a las personas con discapacidad cuando acceden a un contenido web mediante un dispositivo móvil.

Se tuvo en cuenta también, la revisión de la AW móvil presentada en Mariño y Pagnoni (2020) donde se utilizan herramientas tales como: Accessibility Scanner, Check My Colour y funciones nativas: Gestos de aumento, Fuente de alto contraste, Invertir colores, Corrección de colores, Tamaño de fuente, Orientación de pantalla, TalkBack; con las que verifican diversos aspectos de la AW móvil relacionados con las discapacidades mencionadas. Como aporte en este trabajo, se puede mencionar que la cantidad y diversidad de herramientas usadas para evaluar la AW móvil es mucho mayor, se sumaron las aplicaciones: Accessibility Tester, axe DevTools Mobile, Inspect and Edit HTML Live y Gboard; y las funciones nativas: Gestos de dos dedos y tres dedos, Gestos de arriba y abajo, Tamaño de pantalla, Texto en negrita, Texto de alto contraste, Tema oscuro, Dictado por voz y Seleccionar para pronunciar. Mejorando de esta manera la revisión, contrastando y complementando los resultados obtenidos al utilizarlas.

Por otra parte, se tomó como base la guía de revisión manual de contenidos web presentada en Pagnoni y Mariño (2021). En su segunda parte propone la evaluación de diferentes aspectos mediante preguntas que debe contestar el usuario recorriendo el espacio web. También, se contempló la propuesta expuesta en Pagnoni y Mariño (2023), en la que se plantea una guía para la revisión manual a ser utilizada por un experto informático. En este caso, se agregaron otros aspectos no considerados en estos trabajos, sobre todo los relacionados con las características propias de los dispositivos móviles: tamaño de pantalla pequeño, posibilidad de ampliación, tamaño adecuado del objetivo y el espaciado, gestos simples, posibilidad de cambio de la orientación de la pantalla, elementos importantes fáciles de acceder, posibilidad de configuración del teclado virtual, apoyo a las características de accesibilidad propias de la plataforma, entre otras. Adicionalmente, se propuso una revisión

más completa basada en el uso de múltiples herramientas, además de la observación y navegación.

En síntesis, el trabajo presentado en este artículo representa un gran aporte y se diferencia de los trabajos anteriores. En primer lugar, por la completitud de la revisión, dada por las diferentes formas y herramientas que se utilizan. En segundo, la incorporación de aspectos específicos de la tecnología móvil y considerando los estándares establecidos propios de la AW móvil, a una guía de revisión que permite realizar la tarea de evaluar un contenido Web móvil de manera ordenada, sistemática e integral.

La limitación de este trabajo radica en carecer de acceso al sitio para aplicar los cambios derivados del presente análisis.

Conclusiones

En este artículo se propone el diseño, construcción y validación de una guía de evaluación de AW en dispositivos móviles. Esta guía constituye una potente herramienta a ser utilizada por desarrolladores para mejorar la AW de sus contenidos accedidos desde dispositivos móviles. Comprende una gama de aspectos pertenecientes a los diferentes principios y Niveles de Conformidad especificados en el estándar WCAG 2.1. Se adicionaron las características propias de los dispositivos móviles, lo que permite validar de manera amplia y completa la AW de un contenido Web en su versión móvil.

Como se expresó en los resultados, numerosos de los aspectos analizados se cumplimentan en las páginas evaluadas. Sin embargo, ninguna página cumplimenta en su totalidad los principios establecidos en la WCAG 2.1 evaluados, existen muchos aspectos pertenecientes a los Niveles de Conformidad A, AA y AAA que no se concretan satisfactoriamente.

Futuras líneas de investigación

Los hallazgos de la evaluación constituyen una aproximación a los criterios de calidad asociada a la AW que se deberían corregir con la finalidad de contribuir a mejorar la experiencia de los usuarios.

En futuras intervenciones, se prevé realizar otras experiencias modificando el acceso con otros dispositivos o con otras herramientas de ayuda sobre el sitio evaluado. Los hallazgos cualitativos y cuantitativos permitirían mejorar estudios y planificar intervenciones

con la finalidad de disminuir la potencial brecha digital que implícitamente afecta los problemas de la Accesibilidad Web.

Agradecimientos

El artículo corresponde con una tesis de Maestría, y se enmarca en el Grupo de Investigación Sistema de información y TI: modelos, métodos y herramientas, acreditado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE.

Referencias

- Deque. (2023). Axe Accessibility Testing Tool. <https://www.deque.com/axe/>
- Google. (2024). Descripción general de la accesibilidad de Android. <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6006564?hl=es-419>
- Google Play. (2023). Accessibility Scanner. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor&hl=en_US
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2018). *Estudio nacional sobre el perfil de las personas con discapacidad. Resultados definitivos 2018*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Agencia Nacional de Discapacidad. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/estudio_discapacidad_12_18.pdf
- Kirkpatrick, A., Connor, J. O., Campbell, A. y Cooper, M. (2017). Aplicaciones de Internet enriquecidas accesibles (WAI-ARIA) 1.1. <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/>
- Lawton-Henry, S. y Brewer, J. (2019). Acerca del W3C WAI. <https://www.w3.org/WAI/about/#world-wide-Web-consortium-w3c-Web-accessibility-initiative-wai>
- Mariño, S. y Pagnoni, V. (2020). Accesibilidad Web en dispositivos móviles. Evaluación de un portal educativo de alcance nacional. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 13, 208-225. (ISSN: 2386-4303).
- Montoto, O. C. (2023). *Guía: Aplicaciones móviles accesibles*. España: Real Patronato sobre Discapacidad y Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.
- Muncharaz, C. (marzo de 2019). Resumen de los estándares de accesibilidad de W3C. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/es>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (diciembre de 2023). Más del 75% de la población mundial tiene un teléfono celular y más del 65% usa el Internet.

- [https://news.un.org/es/story/2023/12/1526712#:~:text=El%2078%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n,Internacional%20de%20Telecomunicaciones%20\(UI\).](https://news.un.org/es/story/2023/12/1526712#:~:text=El%2078%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n,Internacional%20de%20Telecomunicaciones%20(UI).)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (marzo de 2023). *Discapacidad. Datos y cifras*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- Pagnoni, V. K. y Mariño, S. I. (2021). *Una guía de Accesibilidad Web para portales educativos. La revisión de usuarios*. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). Argentina.
- Pagnoni, V. K. y Mariño, S. I. (2023). Accesibilidad Web centrada en revisiones manuales. Estudio de un EVA de formación docente continua. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 36, 51-59.
- Statista. (octubre de 2023). Argentina: número de usuarios de móviles inteligentes 2015-2026. <https://es.statista.com/estadisticas/598527/numero-de-usuarios-de-moviles-en-argentina/>
- Statista. (enero de 2024). Industria mundial de smartphones - Datos estadísticos. <https://es.statista.com/temas/10145/industria-y-consumo-mundial-de-smartphones/#topicOverview>
- Torres-Sabroso, Sandra (Coord.) (2023). *Guía de accesibilidad de Aplicaciones Móviles (Apps) v.3*. España: Secretaría General de Administración Digital. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- World Wide Web Consortium. (s.f.a). Accesibilidad Móvil en el W3C. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/es>
- World Wide Web Consortium. (s.f.b). Web Accessibility Initiative. <https://www.w3.org/WAI/>
- World Wide Web Consortium. (2015). Accesibilidad móvil: cómo se aplican WCAG 2.0 y otras pautas de W3C WAI al móvil. <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Metodología	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Software	NO APLICA
Validación	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Análisis Formal	NO APLICA
Investigación	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Recursos	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Curación de datos	NO APLICA
Escritura - Preparación del borrador original	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Escritura - Revisión y edición	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Visualización	Verónica K. Pagnoni; Sonia I. Mariño «igual»
Supervisión	NO APLICA
Administración de Proyectos	NO APLICA
Adquisición de fondos	NO APLICA