

Accesibilidad Web centrada en revisiones manuales. Estudio de un EVA de formación docente continua

Web accessibility focused on manual reviews. Study of an EVA of continuous teacher education

Verónica K. Pagnoni¹, Sonia I. Mariño²

¹ Ministerio de Educación, Corrientes, Argentina.

² Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura, Corrientes, Argentina.

vero_pagnoni@hotmail.com, simarinio@yahoo.com

Recibido: 20/05/2023 | Aceptado: 21/06/2023

Cita sugerida: V. K. Pagnoni, S. I. Mariño, "Accesibilidad Web centrada en revisiones manuales. Estudio de un EVA de formación docente continua," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 36, pp. 51-59, 2023. doi:10.24215/18509959.36.e5.

Resumen

La Accesibilidad Web trata cuestiones ingenieriles y sociales. Este artículo se enfoca en analizar la AW medida a través de pruebas manuales, por parte de un desarrollador, utilizando navegadores alternativos y una guía de revisión diseñada ad-hoc. Se describe el método seguido y con fines de validación se realizaron pruebas a tres páginas del sitio seleccionado en el periodo comprendido entre los meses agosto-octubre de 2018. Los resultados evidencian la necesidad de abordar esta temática en todo el ciclo de vida que involucra la construcción de plataformas educativas e incorporar las revisiones manuales. Finalmente, se propone una estrategia para recuperar información valiosa de los expertos y continuar con indagaciones como la expuesta.

Palabras clave: Accesibilidad web; Educación inclusiva; Entornos educativos; Revisión manual; WCAG 2.0

Abstract

Web Accessibility deals with engineering and social issues. This article focuses on analyzing the measured AW through manual testing, by a developer, using alternative browsers and an ad-hoc designed review guide. The method followed is described and for validation purposes, tests were carried out on three pages of the selected site in the period between the months of August-October 2018. The results show the need to address this issue throughout the life cycle that involves the construction of educational platforms and incorporate manual reviews. Finally, a strategy is proposed to retrieve valuable information from experts and continue with inquiries such as the one exposed.

Keywords: Web accessibility; Inclusive education; Educational environments; Manual review; WCAG 2.0

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a partir de su uso masivo, impactan en la economía y la sociedad [1], [2]. En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) afirma que la inclusión y la equidad son principios generales que deben regir todas las políticas, planes y prácticas educativos. Entendiendo a la inclusión como un proceso que favorece la superación de los obstáculos, mientras que la equidad se basa en asegurar que haya una preocupación por la justicia educativa. Resalta además esta organización que la legislación es una parte vital del desarrollo de un sistema educativo más inclusivo y equitativo [3]. Así mismo, la UNESCO [4], en el marco de acción educativa 2030, afirma que "garantizar la igualdad de oportunidades para todos en materia de educación sigue siendo un desafío a escala mundial".

En el ámbito de la educación, se ha impuesto con fuerza en los últimos años el modelo de "educación inclusiva", como superador del modelo integrador preexistente. Si bien no existe un acuerdo respecto de los significados de estos conceptos. Los teóricos catalogan a la educación inclusiva como la atención educativa de calidad a todos los estudiantes, pero en la práctica dependerá de los contextos particulares [5]. De este modo, la aplicación de la educación inclusiva es compleja, especialmente en los contextos donde son preponderantes modelos que se contraponen a sus principios [6]. Considerando las bases de la educación inclusiva y las dimensiones de brecha digital, se debe resaltar que los ambientes educativos virtuales pueden favorecer la inclusión de las personas en condición de discapacidad, pero también pueden provocar su exclusión [7].

La Accesibilidad Web (AW) es un aspecto con diversas connotaciones tanto desde lo ingenieril como desde lo social, atendiendo la importancia del acceso a información en la sociedad del conocimiento. Por ello, esta temática está siendo abordada a nivel mundial y desde diversos enfoques.

Este artículo presenta la evaluación en torno a las pruebas manuales que debe realizar todo desarrollador a través de distintos navegadores y comprobaciones para asegurar el cumplimiento de algunas características relevantes de la Accesibilidad Web. Se seleccionó como caso de estudio una plataforma educativa que apoya acciones de formación continua para docentes de institutos superiores no universitarios.

En [8] se describió el portal educativo sobre el cual se realizó esta experiencia. Las validaciones que se presentan, se realizaron en el periodo de agosto-octubre de 2018. Se analizaron tres páginas del sitio considerando los lineamientos establecidos por el World Wide Web Consortium (W3C) [9] en las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) en su versión 2.0 [10] [11]. Para realizarlas el desarrollador utilizó navegadores alternativos y guías de revisión manual.

1.1. Estándares de Accesibilidad Web

W3C [9] establece que, en el contexto de la web, la accesibilidad referencia a que personas con algún tipo de diversidad funcional entendiendo la importancia de adecuar los contenidos para su universalidad. Acosta-Vargas, Acosta y Lujan-Mora [12] agregan que la Accesibilidad Web implica atender también a personas de edad avanzada que han visto mermadas sus habilidades a consecuencia de la edad.

La W3C [10] define las denominadas WCAG, con las cuales se pretende establecer cómo crear un contenido web más accesible para personas con discapacidades. Para ello establece "principios" y "directrices".

La accesibilidad considera un amplio rango de discapacidades: visuales, auditivas, físicas, del habla, cognitivas, relativas al lenguaje, de aprendizaje y neurológicas. También, por ello, las WCAG permiten que los contenidos web sean más usables para personas mayores que sufren mermas de sus capacidades como efecto de la edad, y también mejoran la usabilidad para los usuarios en general [12].

Desde 2009 se cuenta con pautas de WCAG en su versión 2.0, las que suceden a las establecidas en la WCAG 1.0 publicadas por la W3C en mayo de 1999. Las pautas 2.0 han sido desarrolladas con la cooperación de individuos y organizaciones del mundo. Es así como se logró un estándar compartido para lograr la accesibilidad de contenidos web que satisfaga las necesidades de los sujetos, organizaciones y gobiernos a nivel internacional. Actualmente se cuenta con la versión 2.1 de la WCAG, la que se basa en las versiones anteriores y está pensada para aplicarse a diferentes tecnologías [10] [11]. Las WCAG 2.0 se organizan en torno a principios, pautas y criterios. Esos principios se refieren al contenido perceptible, operable, comprensible y robusto [13].

Además, cada punto de verificación tratado en los 4 principios [10] [11] [13], se corresponde con uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas. Así se identifican las siguientes tres prioridades:

- **Prioridad 1:** son aquellos requisitos que un desarrollador Web tiene que cumplir, de otra manera ciertos grupos de usuarios no podrán acceder a la información de un sitio Web.
- **Prioridad 2:** son aquellos puntos que un desarrollador Web debe cumplimentar, para evitar que sea muy difícil acceder a la información para ciertos grupos de usuarios.
- **Prioridad 3:** son aquellos requerimientos que un desarrollador Web debe cumplir, de lo contrario algunos usuarios experimentarían ciertos problemas para acceder a la información.

Los niveles de conformidad se establecen en función a los puntos de verificación:

- **Nivel de Conformidad "A":** todos los puntos de verificación de Prioridad 1 se satisfacen.

- Nivel de Conformidad "Doble A": todos los puntos de verificación de Prioridad 1 y 2 se satisfacen.
- Nivel de Conformidad "Triple A": todos los puntos de verificación de Prioridad 1,2 y 3 se satisfacen.

Se considera menester conocer y aplicar las pautas referidas a la construcción de páginas web accesibles e independientes del diseño. Esa flexibilidad asegurar que la información esté disponible bajo diferentes situaciones y proporciona métodos que permiten su transformación en espacios útiles e inteligentes.

1.2. Comprobación de la Accesibilidad Web

La evaluación de la Accesibilidad Web, se puede realizar a través de distintas pruebas entre las que se mencionan: pruebas utilizando validadores automáticos, pruebas usando validadores semi-automáticos, pruebas manuales.

Es importante que los desarrolladores realicen las pruebas ya que pueden lograr un conocimiento y comprensión más acabada de cómo interactúan las tecnologías alternativas y de ayuda con el contenido web [14]. Asimismo, es relevante contar con una percepción de los usuarios, debido a que son ellos los que deben acceder al contenido web [15].

Un aspecto que se mide para asegurar la accesibilidad es la compatibilidad del contenido web con diferentes navegadores. La incompatibilidad puede provocar que algunas secciones de una web no funcionen o no se vean, imposibilitando su visión y acceso total o parcial.

En el artículo, se evalúa la accesibilidad comprobando la visibilidad y funcionalidad de las páginas web en diferentes navegadores. Sin embargo, visualizar y acceder a los elementos de una página web no asegura su accesibilidad, por ello el desarrollador debe comprobar de forma manual una serie de aspectos que aseguran ciertas pautas establecidas en las restricciones de la WCAG.

1.3. Accesibilidad Web en entornos de educación

Diseñar sitios web accesibles, implica la democratización del acceso a la información a través de medios digitales, siendo la Internet la plataforma que lo posibilita. Es de destacar la diversidad asociaciones y de legislaciones en distintos países que la promulgan.

En concordancia con esto, se puede observar que en la Ley de Educación Nacional N° 26.206 se detalla entre los fines y objetivos de la política pública nacional la necesidad de "Asegurar una educación de calidad con igualdad de oportunidades y posibilidades, sin desequilibrios regionales ni inequidades sociales" (art. 11, inc. a), así mismo expresa que se debe "Garantizar la inclusión educativa a través de políticas universales y de estrategias pedagógicas y de asignación de recursos que otorguen prioridad a los sectores más desfavorecidos de la sociedad" (art. 11, inc. e); como el derecho de personas

con discapacidades a una educación de calidad, estableciendo que en necesario "Brindar a las personas con discapacidades, temporales o permanentes, una propuesta pedagógica que les permita el máximo desarrollo de sus posibilidades, la integración y el pleno ejercicio de sus derechos" (art. 11, inc. n) [16].

Igualmente, la Ley Accesibilidad de la información en las páginas web N° 26653, establece: "El Estado nacional, entiéndanse los tres poderes que lo constituyen, sus organismos descentralizados o autárquicos, los entes públicos no estatales, las empresas del Estado y las empresas privadas concesionarias de servicios públicos, empresas prestadoras o contratistas de bienes y servicios, deberán respetar en los diseños de sus páginas Web las normas y requisitos sobre accesibilidad de la información que faciliten el acceso a sus contenidos, a todas las personas con discapacidad con el objeto de garantizarles la igualdad real de oportunidades y trato, evitando así todo tipo de discriminación" (art. 1) [17]. Se coincide con [18] que "en la sociedad del conocimiento la implantación de estándares que aseguren el acceso a la información sin barreras es de trascendental importancia".

En [19] se relata que "necesidad de formación continua y evolución vertiginosa de las tecnologías, han proliferado los ambientes virtuales educativos que se apoyan en herramientas TIC, denominados Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA)". Se continua la exposición recordando las diversas definiciones en torno a este tema que continua en la agenda educativa. Un EVEA, los cuales lo se pueden definir como "una aplicación informática desarrollada con fines pedagógicos, es decir, persigue su meta en el ámbito de la educación ya sea para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, para apuntalar la gestión de la información, o como una implementación tecnológica orientada hacia ambos fines" (p. 15).

Roma [20] expone los resultados de una revisión sistemática que analiza la implementación de normas de accesibilidad en los entornos educativos virtuales utilizados en la educación universitaria. Laitano [21] presenta un diagnóstico de accesibilidad web realizado en 2012 sobre una muestra de páginas del espacio universitario público argentino en referencia a las WCAG 2.0 y se detalla los errores localizados según los niveles. En Shawar [22] se evalúa y discute en torno a la accesibilidad de una muestra de sitios web en universidades seleccionadas de Jordania en comparación con algunos sitios web de universidades en Inglaterra y la región árabe.

En [23] se aplican las pautas WCAG 2.0 y se realiza una validación automática con TAW sobre una plataforma universitaria. Se incluyen "mejoras antes los errores comunes encontrados sobre accesibilidad y a partir de ellos la implementación de nuevas acciones". En Ismail y Kuppusamy [24] analizan la AW de sitios de espacios de educación superior afiliados con University of Kashmir and Cluster University Srinagar, aplicando TAW.

Estos antecedentes como tantos otros dan cuenta de la relevancia de esta temática a nivel internacional y en ámbitos educativos [25] [26].

2. Metodología

La metodología se presenta considerando el enfoque de investigación desarrollado para evaluar la AW, el método específico de evaluación y la construcción de la muestra a efectos de validar en un caso concreto.

2.1 Método de investigación de la AW

Los resultados que se exponen en este artículo se encuadran en una investigación cuantitativa descriptiva, dado que se busca caracterizar un aspecto de las páginas validadas: la Accesibilidad Web. Para lo cual se aplicaron criterios y procedimientos sistemáticos [27] como los expuestos por el WCAG 2.0.

2.2 Método específico para evaluar la Accesibilidad Web

El método específico seguido evaluar la Accesibilidad Web se organizó en las siguientes fases:

Fase 1: Profundización de los aspectos teóricos referentes a Accesibilidad Web:

1.1 Definición de destinatarios: se abordó la Accesibilidad Web visual de los usuarios

1.2 Relevamiento de proyectos similares desarrollados en dominios de la educación.

Fase 2: Definición y aplicación de una metodología para el abordaje empírico del tema:

2.1 Estudio y elección de estándares referentes a la Accesibilidad Web: Se seleccionó la norma WC3 en su versión WCAG 2.0.

2.2 Estudio y elección de herramientas la revisión manual de la Accesibilidad Web: Se identificaron como navegadores alternativos: Netscape, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera. Se seleccionaron guías de revisión manual utilizadas para construir la guía propuesta detallada en el apartado 3.1.

2.3 Configuración del equipo software y hardware, precisando: i) Hardware utilizado: Procesador Intel (R) CORE (TM) i5-3210M CPU 2.50 GHz. Memoria 6,00 GB. ii) Sistema operativo: Windows 8 de 64 bits procesador x64.

2.4 Selección de las páginas web a evaluar. Se eligieron páginas web para realizar actividades de formación continua pertenecientes a la plataforma educativa.

2.5 Evaluación de las páginas seleccionadas. El estudio se centró en analizar la discapacidad visual: Utilizando diferentes navegadores, y aplicando la guía de revisión confeccionada. Los datos relevados se procesaron utilizando una planilla de cálculos.

Fase 3: Análisis de resultado: se exponen considerando el cumplimiento de los principios de la AW de la WCAG 2.0 a partir de la revisión realizada.

Fase 4: Elaboración de conclusiones.

2.3 Justificación de la construcción de la muestra definida en este estudio

El método expuesto es genérico y aplicable para la evaluación de la AW de páginas o sitios seleccionados. En este caso de estudio, se consideraron tres páginas que forman parte de la plataforma educativa. La elección consideró aquellas más representativas según el uso docente. La Tabla 1 sintetiza las páginas analizadas.

Tabla 1. Páginas seleccionadas

Denominación	Función en el sitio web
Página 1	Página inicial
Página 2	Página de inicio de sesión de cursantes
Página 3	Visualización de información general de cursada y acceso a aulas

Fuente: elaboración propia

El docente que realiza una formación debe acceder al contenido de cada una de estas páginas, para leer las clases virtuales y realizar las actividades propuestas en la formación. La Página 1 es la página inicial, contiene la bienvenida a los cursantes, un menú para ordenar y filtrar las propuestas académicas y un listado de formaciones disponibles. La Página 2 permite que un cursante inicie sesión y acceda a las inscripciones de los cursos y a la plataforma virtual. La Página 3 dispone información que refleja las notificaciones recibidas, los cursos finalizados y las formaciones en curso o las aulas virtuales de cada curso [15].

3. Resultados

La Sociedad de la Información y el Conocimiento imponen nuevos códigos y lenguajes. Asimismo, nuevos soportes y medios emergen continuamente, lo que conlleva necesariamente a la utilización de nuevas estrategias

En la Argentina, como en otros países, desde ámbitos de Educación se disponen de sitios web como facilitadores de aprendizajes presenciales, no presenciales o mixtos. En este trabajo se ha seleccionado como objeto de estudio un portal y plataforma que ofrece formaciones gratuitas, disponibles para los docentes en diferentes períodos del año.

Las validaciones que se presentan, se realizaron en el periodo de agosto-octubre de 2018. Y se aplicaron a tres páginas del sitio seleccionado como objeto de estudio considerando los lineamientos establecidos por el W3C en las pautas de accesibilidad para el contenido web WCAG 2.0.

Para llevar adelante las evaluaciones de las páginas seleccionadas se utilizaron como navegadores alternativos y la guía de evaluación descripta.

Los resultados se organizan considerando: propuesta de una guía para la evaluación de la AW, los resultados de las pruebas realizadas con los navegadores alternativos (Tabla 2) y un detalle de aplicación de la guía de evaluación construida (Tabla 3), y el análisis de los expertos.

Tabla 2. Resultados de pruebas con navegadores alternativos

Criterios	Mozilla Firefox	Internet Explorer	Nestcape	Opera
Se puede acceder a las páginas	Si	Si	Si	Si
Las imágenes se visualizan correctamente	Si	Si	Si	Si
Los colores se visualizan correctamente	Si	Si	Si	Si
El tamaño y tipo de letra se ven correctamente	Si	Si	Si	Si
El interlineado del texto se visualiza correctamente	Si	No	Si	Si
La estructura de la información se mantiene	Si	Si	Si	Si
Los botones mantienen su funcionalidad	Si	Si	Si	Si
Los links funcionan correctamente	Si	Si	Si	Si

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Aplicación de guía de revisión manual a la Página 1

Criterio	(C)	(CM)	(NC)	(NA)
Principio Perceptible				
1.Imágenes 1.1.1 A	X			
2.Contenido Multimedia 1.2.2 A				X
3.Etiquetas 1.3.1 A		X		
4.Color 1.4.1 A	X			
5.Controles de audio 1.4.2 A				X
6.Contaste 1.4.3 AA			X	
7.Tamaño del texto 1.4.4 AA	X			
Principio Operable				
1.Accesible con el teclado 2.1.2 A	X			
2.Tiempo ajustable 2.2.1 A				X
3.Controles para las animaciones 2.2.2 A				X
4.Pausar, detener, ocultar 2.2.2 A				X
5.Título de página 2.4.2 A		X		
6.Tablas 2.4.6 AA				X
7.Foco visible 2.4.7 AA		X		
8.Enlaces 2.4.9 A	X			
Principio Comprensible				
1.Idioma de la página 3.1.1 A		X		
2.Formularios 3.2.2 A				X
3.Asociación de etiquetas y controles 3.3.2 A				X
4.Sugerencias ante errores 3.3.3 A				X
Principio Compatible				

1.Hojas de estilo 4.1.1 A	X			
2.Maquetación 4.1.1 A	X			

Fuente: elaboración propia

3.1 Propuesta de guía para la evaluación de la AW

La siguiente guía fue confeccionada considerando los criterios propuestos por García [28] en "Análisis de la accesibilidad del teléfono móvil HTC Magic", los aportes de [29] Hilera, Fernández, Zuárez y Vilar [29] en "Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales", los establecidos por [30] Mora [30] en "10 Pruebas de Accesibilidad Web para realizar en 10 minutos" y Tabares, Duque, Flórez, Castaño y Ruiz [31] en "Evaluación de accesibilidad en sitios web educativos".

En las comprobaciones realizadas de manera manual utilizando estas guías se valorarán los criterios establecidos considerando:

- Cumple (C): cumple los requisitos establecidos.
- Cumple medianamente (CM): cumple en algunos casos con los requisitos establecidos.
- No cumple (NC): No se cumplen los requisitos establecidos para la comprobación.
- No aplicable (NA): No existen elementos para realizar la comprobación.

Para validar las características del contenido web considerando puntualmente los aspectos relacionados con la AW, se proponen los siguientes puntos de verificación organizados en los cuatro principios.

Principio Perceptible:

Criterio 1: Imágenes: La desactivación de imágenes no afecta a la existencia del contenido, el sentido del contenido, así como la presencia y funcionalidad de controles, como enlaces y botones (criterio de conformidad 1.1.1 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 2: Contenido Multimedia: Todos los contenidos multimedia deben tener subtítulos y transcripciones (criterio de conformidad 1.2.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 3: Etiquetas: Todos los controles deben poseer una etiqueta adyacente que indique de manera correcta al usuario la información que debe introducir o seleccionar (criterios de conformidad 1.3.1 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 4: Color: El color no es utilizado como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual. (criterio de conformidad 1.4.1 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A)

Criterio 5: Controles de audio: Todos los elementos de audio que se reproducen automáticamente por más de 3

segundos, deben contar con un mecanismo que permita parar o pausar su reproducción (criterio de conformidad 1.4.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 6: Contraste: El texto presenta el suficiente contraste (4.5:1) para evitar problemas en la lectura (criterio de conformidad 1.4.3 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad AA)

Criterio 7: Tamaño del texto: Todas las páginas del sitio pueden aumentarse hasta un 200% sin perder contenido o funcionalidad (criterio de conformidad 1.4.4 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad AA).

Principio Operable:

Criterio 8: Accesible con el teclado: todos los elementos de interacción de la página como enlaces y controles de formulario (botones, cuadros de texto, listas desplegadas, etc.) son accesibles y operables mediante el teclado (criterio de conformidad 2.1.2 de la WCAG 2.0 Nivel A).

Criterio 9: Tiempo ajustable: Se otorga a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar un contenido. El límite de tiempo es ajustable (criterio de conformidad 2.2.1 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 10: Controles para las animaciones: los elementos animados de la página permiten al usuario pausar, parar y reiniciar (criterio de conformidad 2.2.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 11: Pausar, detener, ocultar: Se permite al usuario pausar, detener, ocultar cualquier información que se mueva, parpadee, se desplace o se actualice automáticamente (criterio de conformidad 2.2.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 12: Título de página: El título de la página debe ser único en el sitio web y descriptivo de su contenido (criterio de conformidad 2.4.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 13: Tablas: Poseen títulos que resumen el propósito de una tabla. Existe asociación entre los encabezados y las celdas de la tabla (criterio de conformidad 2.4.6 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad AA).

Criterio 14: Foco visible: Todos los elementos de interacción de la página, como enlaces y controles de formulario (botones, cuadros de texto, listas desplegadas, etc.) muestran una señal visual claramente visible cuando reciben el foco (criterio de conformidad 2.4.7 de la WCAG 2.0 Nivel AA).

Criterio 15: Enlaces: No deben existir enlaces ambiguos del estilo "pulsa aquí" o "más información" (criterios de conformidad 2.4.9 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Principio Comprensible:

Criterio 16: Idioma de la página: El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software (criterios de

conformidad 3.1.1 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 17: Formularios: Se utiliza el método estándar de envío, existe un botón de tipo submit/enviar y no mediante métodos alternativos no accesibles. Todos los controles del formulario poseen etiquetas. Los controles de selección están agrupados (criterio de conformidad 3.3.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Criterio 18: Asociación de etiquetas y controles: Todos los controles deben poseer una etiqueta adyacente (criterio de conformidad 3.3.2 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

- **Criterio 19: Sugerencias ante errores:** se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto (criterio de conformidad 3.3.3 de la WCAG 2.0 Nivel de conformidad A).

Principio Robusto:

- **Criterio 20: Hojas de estilo:** La desactivación de las hojas de estilo no provocan la desaparición de contenido esencial, no afectan al sentido del contenido y todos los controles de la página siguen presentes y utilizables.
- **Criterio 21: Maquetación:** No se utilizan tablas de datos en tablas de maquetación que puedan entorpecer la interpretación de aplicaciones de ayuda.

3.2 Validaciones

Se realizaron validaciones siguiendo las pautas WCAG 2.0 utilizando cuatro navegadores alternativos. Como se aprecia en la Tabla 2, solo se produce un error en el interlineado del texto cuando se utiliza el navegador Internet Explorer. Por lo tanto, considerando los resultados en su totalidad se puede afirmar que las páginas analizadas no pierden estructura ni funcionalidad con las que fueron programadas, sin importar el navegador utilizado para visualizarlas.

Al aplicar la guía de revisión (ítems presentados en Tabla 3) en la evaluación de la Página 1, se puede afirmar que:

- Al deshabilitar los estilos en esta página no se pierde información.
- Como se mencionó anteriormente existen 30 errores de contraste, ya que no se cumple con la relación establecida, 6 poseen una relación de contraste: 1.16: 1, 2 una relación de contraste 8.59: 1, 15 una relación de contraste 4.48: 1 y 7 con una relación de contraste 2.21: 1.
- El título de página, podría ser más descriptivo de su contenido.
- El foco de un elemento se muestra con una señalización visual, aunque es difícil de notar.
- El idioma de la página es únicamente el español, no hay posibilidad de cambiarlo.

Aplicando la guía de revisión en la Página 2, permite establecer que:

- Deshabilitando los estilos en esta página, no se pierde información.
- Como se estableció en esta página hay 9 errores de contraste, ya que no se cumple con la relación establecida, 1 contenido textual posee una relación de contraste: 2.03: 1 y 8 contenidos una relación de contraste: 2.1: 1.
- Para el envío de los datos se usa el botón de envío convencional.
- En el formulario de la página cada campo cuenta con etiquetas representativas.
- Si bien se dan sugerencias cuando el usuario comete errores al ingresar datos, el mensaje brindado podría ser más claro.
- El foco se muestra con una señalización, que no se visualiza fácilmente.
- El título de la página se considera adecuado y descriptivo de su contenido.
- El idioma de la página no se pudo modificar.

Los datos recuperados por la validación realizada a la Página 3, indican que:

- Al deshabilitar los estilos en esta página, no se pierde información.
- Como se mencionó anteriormente existen 17 errores de contraste, ya que no se cumple con la relación establecida, 8 poseen una relación de contraste: 1.16: 1, 8 una relación de contraste 2.21: 1 y 1 una relación de contraste 8.59: 1. Es decir, diferencia entre el brillo máximo y mínimo de una pantalla. Es la diferencia entre el blanco más blanco posible y el negro más oscuro posible
- El título de página, podría ser más descriptivo de su contenido.
- En cuanto al acceso por teclado, existen dos elementos que no pueden ser accedidos utilizando la tecla TAB.
- El foco se muestra con una señalización visual, pero no es fácilmente identificable.

Conclusiones

El W3C establece las directrices y criterios de éxito organizadas en torno a cuatro principios, que sientan las bases necesarias para asegurar el acceso a contenidos web. Existen diversas guías que facilitan la identificación de estas evidencias aplicando distintas tipologías de evaluaciones y herramientas. Se propuso una guía de revisión sustentada en propuestas anteriores. Esta propuesta de medición, se validó aplicando en un sitio

web institucional de apoyo a la formación continua docente, en un periodo determinado, dando cuenta de su pertinencia.

Además, las evidencias expuestas en el artículo dan cuenta que aun cuando este tema es de connotación social – cultural y económica, existe aún acciones de I+D+i que deben orientarse para su abordaje para asegurar la accesibilidad en una sociedad en que emergen constantes desafíos de acceso a la información.

La presente investigación también permitió delinear futuros trabajos. Entre ellos se mencionan, indagar otras herramientas de evaluación de la AW considerando distintos escenarios que propongan la integración de diversos métodos de evaluación y sus instrumentos. Además, incorporar la intervención de potenciales usuarios para recuperar información valiosa, que permita retroalimentar los hallazgos.

Referencias

- [1] I. Álvarez, C. Quiroz, R. Marín, L. Medina, A. Biurrun, *Desigualdad digital en Iberoamérica. Retos de una sociedad conectada*. Documentos de trabajo n° 50/2021 (2ª época). Madrid: Fundación Carolina. 2021.
- [2] Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro* (LC/TS.2021/43). Santiago: CEPAL.
- [3] UNESCO. *A Guide for ensuring inclusion and equity in education*. Paris (Francia): UNESCO. 2017.
- [4] UNESCO. *Inclusión en la Educación*. 2018. [Online]. Available: <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>
- [5] S. R. García-Cedillo, Romero-Contreras, Aguilar-Orozco, Hernández, Ugalde, "Terminología internacional sobre la educación inclusiva," *Revista. Actualidades Investigativas en Educación*. vol. 13, no. 1, 2013.
- [6] C. Duk, F. J. Murillo, "El mensaje de la educación inclusiva es simple, pero su puesta en práctica es compleja," *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12, vol. 1, no. 11, 2018.
- [7] S. J. Otálora, O. M. Durán, G. M. Díaz, "Guía metodológica para el desarrollo de ambientes educativos virtuales accesibles: una visión desde un enfoque sistémico," *Digital Education Review*, no. 29, 2016.
- [8] S. I. Mariño, V. K. Pagnoni, "Accesibilidad Web en Dispositivos móviles. Evaluación de un portal educativo de alcance nacional," *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, vol. 13, pp. 208-225, 2020.
- [9] W3C. (diciembre de 2009). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG)*. [Online] Available: <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>

- [10] W3C. (junio de 2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Online] Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- [11] WC3. (diciembre de 2008). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0. [Online] Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- [12] P. Acosta-Vargas, T. Acosta, S. Lujan-Mora, "Challenges to Assess Accessibility in Higher Education Websites: A Comparative Study of Latin America Universities," *IEEE*, 2018, [Online] Available: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2848978>
- [13] Itgrarte. (noviembre de 2019). Los 4 principios de la Accesibilidad Web. [Online]. Available: <https://www.itgrarte.org/accesibilidad/los-4-principios-de-la-accesibilidad-web/>
- [14] B. H. Lewis Mosaic. (2008), Pruebas de accesibilidad: UOC. [Online]. Available: <https://mosaic.uoc.edu/ac/le/es/m5/ud2/index.html>
- [15] V. K. Pagnoni, S. I. Mariño, "Una guía de Accesibilidad Web para portales educativos. La revisión de usuarios," in *Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2021, pp. 133-141.
- [16] Ministerio de Educación y Deportes. (2006). Ley de Educación Nacional N° 26.206. [Online]. Available: http://portal.educacion.gov.ar/consejo/files/2009/12/ley_d_e_educ_nac1.pdf
- [17] Sistema Argentino de Información Jurídica. Ley 26.653. Ley de accesibilidad de la Información Web. 2010. [Online]. Available: <http://www.saij.gob.ar/26653-nacional-ley-accesibilidad-informacion-paginas-web-1ns0005653-2010-11-03/123456789-0abc-defg-g35-65000scanyel?>
- [18] S. I. Mariño, P. L. Alfonso, "Evaluación de la accesibilidad web. Una mirada para asegurar la formación en la temática," *Campus Virtuales*, vol. 6, no. 2, pp. 21-30, 2017.
- [19] Pagnoni, S. I. Mariño, "Validación de contenido de un portal educativo centrado en la Accesibilidad Web," *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, no. 29, pp. 14-22, 2019.
- [20] M. Roma, "La accesibilidad en los entornos educativos virtuales: Una revisión sistemática," *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, vol. 6 no. 219, 2021.
- [21] M. Laitano, "Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino," *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 38, no. 1, pp. e0796, 2015.
- [22] B. A. Shawar, "Evaluating Web Accessibility of Educational Websites," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 15, no. 14, pp. 4-10, 2020.
- [23] A. Agüero, A. Guzmán, S. Gramajo, V. Varas, "Beneficios e implementación de accesibilidad web en la plataforma EVA UNLaR," *Virtu@lmente*, vol. 5, no. 1, pp. 69-85, 2018.
- [24] A. Ismail, K. Kuppusamy, "Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 3, pp. 901-911, 2022.
- [25] V. K. Pagnoni, "Estudio de la accesibilidad de un portal educativo nacional," Trabajo Final Integrador Especialización en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de la Plata, 2017.
- [26] V. K. Pagnoni, "Aportes a la inclusión educativa. Indagación en torno a la Accesibilidad Web de un portal educativo nacional según el estándar WCAG 2.0," Tesis de la Maestría en Educación en Entornos Virtuales, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, 2022.
- [27] G. Guevara Alban, A. Verdesoto Arguello, N. Castro Molina, "Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)," *RECIMUNDO*, vol. 4, no. 3, pp. 163-173, 2020, doi: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163)
- [28] F. G. García, "De la convergencia tecnológica a la convergencia comunicativa en la educación y el progreso," *ICONO 14-Revista de Comunicación y Nuevas Tecnologías*, vol. 3, no. 7, 2006.
- [29] J. R., Hilera, L. Fernández, E. Suárez. "Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales," *Revista Española de Documentación Científica*, 2012
- [30] S. L. Mora, (2006) Accesibilidad en la Web: ¿Qué hace el atributo alt? [Online]. Available: http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com.ar/2006/03/qu-hace-el-atributo-alt_17.html
- [31] V. D. Tabares, "Evaluación de accesibilidad en sitios web educativos," *Revista Vínculos*, pp. 29-40, 2014.

Información de Contacto de los Autores:

Verónica K. Pagnoni

Dirección General de Nivel Superior,
Ministerio de Educación, Corrientes, Argentina,
vero_pagnoni@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9966-9801>

Sonia I. Mariño

Departamento de Informática,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura,
Universidad Nacional del Nordeste,
Corrientes, Argentina
simarinio@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0003-3529-7003>

Veronica K. Pagnoni

Especialista en Ingeniería del Software, Magister en Educación en Entornos Virtuales, Desempeña funciones en Ministerio de Educación.

Sonia I. Mariño

Profesora investigadora de la UNNE, Doctora por la Universidad Nacional del Nordeste en Ciencias Cognitivas. Directora de grupo de investigación en UNNE, Formación de recursos humanos de grado y posgrado.