

Accesibilidad de artículos en formato PDF en revistas científicas de acceso abierto

ALEXA RAMÍREZ VEGA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

aramirez@itcr.ac.cr

EJE TEMÁTICO

Comunicación académica, científica y cultural en abierto

RESUMEN

Actualmente, la discapacidad afecta al 15 % de la población mundial (aproximadamente mil millones de personas), según los datos del primer informe sobre discapacidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS). De esos, 645 millones sufren de deficiencias visuales o auditivas, lo que afecta el uso correcto de los documentos académicos disponibles en la web. Los documentos más consultados por estudiantes e investigadores son los artículos científicos disponibles en revistas electrónicas, los cuales en su mayoría se publican en formato PDF (*Portable Document Format*), por lo tanto, es importante garantizar la accesibilidad de esos documentos para personas con discapacidad visual. De esta manera, surge la necesidad de evaluar la accesibilidad de los documentos PDF en las revistas electrónicas de acceso abierto. Para esto se escogieron 150 documentos en PDF de revistas electrónicas disponibles en DOAJ (*Directory of Open Access Journals*) en el área de Comunicaciones y Tecnología de la Información, los cuales fueron evaluados con la herramienta de comprobación de accesibilidad de Adobe Acrobat Pro. De los 150 PDF evaluados, el 100 % presentó algún fallo de accesibilidad. Para los administradores y editores de revistas es importante conocer la situación de accesibilidad de los documentos PDF que se publican en las revistas de acceso abierto con el objetivo de tomar las medidas pertinentes para solventar las fallas y publicar contenidos accesibles para todas las personas.

PALABRAS CLAVE

Revistas de acceso abierto; PDF accesible; DOAJ; accesibilidad; discapacidad visual.

Introducción

Actualmente, la discapacidad afecta al 15 % de la población mundial (aproximadamente mil millones de personas), según los datos del primer informe sobre discapacidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization (WHO), 2011). De esos, 645 millones sufren de deficiencias visuales o auditivas, lo que afecta el uso correcto de los documentos académicos disponibles en la web (World Health Organization, 2015) (World Health Organization, 2014). En general, la discapacidad consiste en una interacción con el entorno, que presenta barreras y limitaciones que afectan a las personas con discapacidad y causan problemas en la interacción. Por lo tanto, la OMS propone hacer posible el acceso a todos los sistemas y servicios convencionales y hacerlos accesibles a personas con cualquier tipo de discapacidad (World Health Organization (WHO), 2011).

Esta situación ha llevado a organizaciones internacionales como el *World Wide Web Consortium* (W3C) a crear recomendaciones y estándares para la Web y el contenido digital, para garantizar a las personas (discapacitadas o no) una participación igualitaria en la Web, como WCAG (Pautas de accesibilidad del contenido web.) [1.0](#) y [2.1](#) (Caldwell, Cooper, Reid, & Vanderheiden, 2008).

Por su parte, algunos autores se han dado a la tarea de evaluar la accesibilidad de PDF en revistas indexadas y los resultados no han sido muy favorables, ya que han encontrado muchas deficiencias en la estructura de los PDF que impide su correcta lectura para personas con discapacidad visual (Nganji, 2015). En (Nganji, 2018) se destaca el esfuerzo de los editores por hacer los PDF accesibles para personas con discapacidad visual, pero hacen énfasis en la inconsistencia y falta de un esquema recomendado para un flujo de trabajo editorial que contemple la evaluación de la accesibilidad de los documentos en PDF que serán publicados. Así mismo, autores como (Angarita Lopez, Fernandez Morales, Nino Vega, Duarte, & Gutierrez Barrios, 2020) han realizado estudios para evaluar la accesibilidad de los sitios web de revistas colombianas del área de humanidades, destacando que ninguna revista

alcanza ninguno de los tres niveles de accesibilidad WCAG 2.1, al no cumplir con todos los criterios esperados en cada nivel.

Como se evidencia en estos estudios, la accesibilidad de los contenidos de las revistas científicas es algo que se ha dejado de lado, y aunque hay revistas que hacen grandes esfuerzos publicando artículos en diversos formatos (HTML, XML) y hasta produciendo audios de los resúmenes y palabras clave, no es suficiente, ya que el formato de mayor publicación es el PDF, por su naturaleza portable y multiplataforma. Por lo tanto, se debe garantizar la accesibilidad (permitiendo a cualquier usuario acceder a la información y los documentos en la Web y utilizarla, independientemente de las condiciones físicas o tecnológicas). Por este motivo, es necesario evaluar la accesibilidad de los documentos PDF en las revistas académicas de acceso abierto y definir recomendaciones que permitan hacerlos accesibles para todos los usuarios.

Metodología

Para la investigación, se tomaron 150 documentos PDF de diferentes revistas electrónicas de acceso abierto disponibles en DOAJ (*Directory of Open Access Journals*) en el área de Tecnologías de la información y comunicaciones.

Para la evaluación, se utilizaron las herramientas de comprobación de accesibilidad de Adobe Acrobat X PRO (comprobación rápida y comprobación completa). Primero, se usó la herramienta de verificación rápida donde se pudo determinar el nivel de accesibilidad del documento. Con esta herramienta se tiene cinco opciones:

- 1)** La configuración de seguridad del documento impide el acceso de los lectores de pantalla.
- 2)** El documento parece no contener texto. Puede ser una imagen escaneada.
- 3)** El documento tiene una estructura lógica pero no es un PDF etiquetado.

- 4) El documento no está estructurado, por lo que el orden de lectura puede no ser correcto.
- 5) No se detectaron problemas de accesibilidad.

Si el documento se ubica en las opciones 3 o 4, se continúa con la verificación completa, de lo contrario, el proceso de evaluación finaliza.

La herramienta de verificación completa crea un informe de accesibilidad, donde se comprueban las siguientes reglas, las cuales se dividen por tipo:

Documento

- **Permiso de accesibilidad.** Esta primera verificación indica si el documento permite que el texto sea leído y copiado por lectores de pantalla para efectos de convertirlo en audio. Es decir, verifica si el acceso a herramientas de accesibilidad está permitido.
- **PDF de imágenes.** Indica cuando el contenido del PDF no es texto legible. Esto podría suponer que sea un documento escaneado y por lo tanto el texto no sea legible.
- **PDF etiquetado.** Se refiere a los documentos que no están etiquetados para especificar el orden de lectura lógica.
- **Orden de lectura lógica.** Esta regla se verifica manualmente. Asegúrese que el orden de lectura que se muestra en el panel Etiquetas coincida con el orden de lectura lógico del documento.
- **Idioma principal.** La configuración del idioma del documento en un PDF permite que algunos lectores de pantalla cambien al idioma apropiado. Esta comprobación determina si se especifica el idioma del texto principal para el PDF.
- **Título.** Informa si hay un título en la barra de título de la aplicación Acrobat.

- **Contraste.** Comprueba si el documento contiene elementos que no sean accesible para las personas con baja visión o daltónicos.

Contenido

- **Contenido etiquetado.** Verifica si todo el contenido del documento está etiquetado. Esta comprobación se puede hacer manualmente, asegúrese de que todo el contenido del documento esté incluido en el árbol de Etiquetas.
- **Anotaciones etiquetadas.** Esta regla verifica si todas las anotaciones están etiquetadas. Esta comprobación se puede hacer manualmente, asegúrese de que las anotaciones como comentarios y marcas editoriales (como insertar y resaltar) estén incluidas en el árbol de Etiquetas del PDF.
- **Orden de tabulación.** Debido a que las tabulaciones se usan a menudo para navegar por un PDF, es necesario que el orden de las tabulaciones sea paralelo a la estructura del documento.
- **Codificación de caracteres.** Especificar la codificación ayuda a que los visores de PDF presenten texto legible a los usuarios.
- **Elementos multimedia etiquetados.** Esta regla comprueba si todos los objetos multimedia están etiquetados.
- **Parpadeo de la pantalla.** Los elementos que hacen que la pantalla parpadee (por ejemplo, las animaciones y los scripts), pueden causar convulsiones en personas que padecen epilepsia fotosensible. Estos elementos también puede ser difíciles de ver cuando se amplía la pantalla.
- **Secuencias de comandos (scripts).** El contenido no puede depender de secuencia de comandos (scripts) a menos que las tecnologías de soporte puedan tener acceso al contenido y su funcionalidad.

- **Hipervínculos accesibles.** Para que los lectores de pantalla puedan tener acceso a las direcciones URL, en el PDF deben tener hipervínculos activos correctamente etiquetados.

Formularios

- **Campos de formulario etiquetados.** Todos los campos del formulario deben estar etiquetados y formar parte de la estructura del documento.
- **Campos con descripción.** todos los campos de formulario necesitan una descripción de texto.

Texto alternativo

- **Texto alternativo de figuras.** las imágenes del documento deben tener texto alternativo y que este sea significativo a la figura que corresponde.
- **Texto alternativo anidado.** Los lectores de pantalla no leen el texto alternativo en elementos anidados.
- **Texto alternativo de otros elementos.** Este informe comprueba contenido distinto de figuras que necesita texto alternativo (como multimedia, anotación o modelo 3D).

Tablas

- **Filas en tablas.** Esta regla comprueba si cada TR en una tabla es un elemento secundario de Tabla, THead, TBody o TFoot.
- **TH y TD en tablas.** Esta regla verifica que en la estructura de tabla, TH y TD sean elementos secundarios de TR.
- **Encabezados.** Esta opción verifica que todas las tablas del PDF tengan un encabezado.

- **Regularidad.** Para ser accesibles, se verifica que las tablas contengan el mismo número de columnas en cada fila y de filas en cada columna.
- **Resumen en tablas.** Se verifica que la tabla contenga resumen, aunque es opcional, puede mejorar la accesibilidad.

Listas

- **Elementos de lista.** La comprobación informa de si cada Elemento de lista (LI) es un elemento secundario de Lista (L). Cuando esta comprobación de la regla tiene errores, la estructura de esta lista no es correcta.
- **Lbl y Lbody.** Comprueba si las listas tienen la siguiente estructura: un elemento de lista debe contener Elementos de lista. Y Elementos de lista solo puede contener Elementos de etiqueta y Elementos de cuerpo de lista. Cuando esta comprobación de la regla tiene errores, la estructura de esta lista no es correcta.

Encabezados

- **Anidamiento adecuado de encabezados.** Esta regla comprueba los encabezados anidados. Cuando esta comprobación tiene errores, los encabezados no están correctamente anidados.

Cada una de estas reglas se encuentra explicada con detalle en (Adobe Acrobat, 2020), donde se expone el objetivo de la comprobación, así como las maneras de solventar el problema si es que ha fallado en alguna de ellas.

Resultados

De los 150 documentos, el 100% de ellos presentaron problemas de accesibilidad. El 2% de los documentos tenían una configuración de seguridad que no permitía la evaluación con la herramienta de verificación. El 98% de los documentos restantes eran de texto y si fue posible escanear su contenido, sin embargo, éstos presentaron algún problema de accesibilidad. En la figura 1 se muestran la cantidad de PDF con fallos en cada uno de los tipos de reglas de accesibilidad evaluados. Ahí se evidencia que la mayor falla se dan en elementos del documento, texto alternativo y tablas.

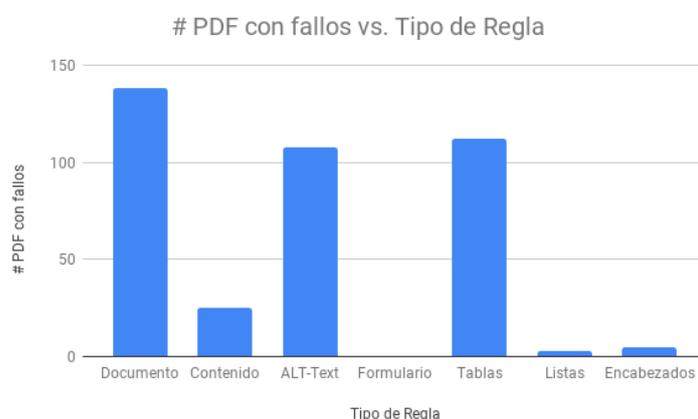


FIGURA 1. Cantidad de PDF con fallos según cada tipo de regla

Cabe mencionar que el tipo la comprobación para elementos de formulario es cero, debido a que, por el tipo de documento evaluado, ninguno incluye estructuras de formulario. Por su parte, en el cuadro 1 se detalla la cantidad de PDF que tuvieron fallas en cada regla evaluada con la herramienta de Accesibilidad de Adobe Pro.

TIPO DE REGLA	REGLA	# PDF CON FALLOS
Documento	Permiso de Accesibilidad	2
	PDF de imágenes	3
	PDF etiquetado	6
	Orden de lectura lógica	11
	Idioma principal (LANG)	49
	Título	52
	Contraste	15
	TOTAL	138
Contenido	Contenido etiquetado	5
	Anotaciones etiquetadas	0
	Orden de tabulación	15
	Codificación de caracteres	0
	Elementos multimedia etiquetados	0
	Parpadeo de la pantalla	0
	Secuencias de comandos (scripts)	0
	Hipervínculos accesibles	2
	TOTAL	22
Formulario	Campos de formulario etiquetados	0
	Campos con descripción	0
	TOTAL	0
Texto alternativo	Texto alternativo de figuras (ALT-TEXT)	98

TIPO DE REGLA	REGLA	# PDF CON FALLOS
	Texto alternativo anidado	0
	Texto alternativo de otros elementos	10
	TOTAL	108
Tablas	Filas en tablas	9
	TH y TD en tablas	12
	Encabezados	63
	Regularidad	28
	Resumen en tablas	-
	TOTAL	112
Listas	Elementos de lista	2
	Lbl y Lbody	1
	TOTAL	3
Encabezado	Anidamiento adecuado de encabezados	5
	TOTAL	5

CUADRO 1. Cantidad de PDF con fallas según cada regla evaluada

Los problemas más críticos indicados en el cuadro 1 se relacionaron con etiquetas faltantes, un 34 % no tenía la etiqueta de idioma principal (LANG), un 74 % omitía el texto alternativo en imágenes u otros elementos (ALT-TEXT) y el 26 % que los incluían no era texto coherente o significativo, por su parte el 36 % omitió la etiqueta de título (TITLE). Estas fallas causan problemas con los lectores de pantalla y hacen que los documentos sean ilegibles para los usuarios con cualquier tipo de discapacidad visual.

Conclusiones y recomendaciones

La apertura de las revistas electrónicas significa que cualquier persona puede acceder al contenido y éste debe considerar sus particularidades de cualquier país, cualquier edad, utilizando cualquier tecnología (móvil o de escritorio) o funciones de accesibilidad como lectores de pantalla, zoom, colores invertidos. Por esta razón, los editores de revistas deben garantizar la accesibilidad de todos los documentos publicados en sus sitios. Además, los desarrolladores podrían incluir una verificación de accesibilidad automática en las plataformas de revistas para ayudar a los editores en esta labor.

Adicionalmente, los índices y bases de datos que evalúan las revistas científicas se centran en aspectos formales de la publicación (periodicidad, políticas, etc) y de contenido (revisión por pares, contenido original), pero este tipo de requerimientos de accesibilidad para personas con algún grado de discapacidad visual ha quedado por fuera. Esto permite identificar la importancia de exigir a las revistas que sus documentos y sus sitios web sean accesibles para todos. Y mientras más accesible sea para una persona con discapacidad, más fácil y amigable será para cualquier persona sin ninguna discapacidad.

De esta manera, dado que muchos de los fallos de accesibilidad encontrados pueden ser fácilmente solventados y para garantizar la accesibilidad de los PDF de revistas de acceso abierto se recomienda:

- Diagramar la revista siguiendo lineamientos de diseño sobre accesibilidad, como:
 - Fondo blanco y letras oscuras. Evitar el uso de colores pastel o de bajo contraste que dificulten la lectura.
 - Usar tipografía denominada “palo seco” (carecen de remates o extensiones en los trazos).
 - Tamaño óptimo de letra para lectura, entre 12 y 18 puntos.

- Estructura de encabezados lógica correcta. Es decir, uso adecuado de H1, H2, H3.
- Evitar la publicación de documentos PDF cuyo texto sea imágenes. De igual forma, verificar que los datos incluidos en tablas sean texto y no imágenes.
- Verificar que las figuras incluidas dentro de los documentos incluyan la etiqueta ALT-TEXT y que este texto indique información útil para el lector. Es decir, que describa la imagen lo mejor posible.
- Verificar que el PDF tenga la etiqueta LANG correctamente asignada.
- Verificar que el PDF sea legible por lectores de pantalla.
- Hacer comprobación de accesibilidad utilizando Adobe Pro u otra herramienta. Si su documento es elaborado desde Word también puede comprobar la accesibilidad usando las herramientas disponibles en ese software [8] (Moreno, Martínez, & González, 2014).
- Seguir guías de evaluación y adecuación de materiales digitales, como los expuestos por los autores (López González, Palmeros y Ávila, & Coeto Calcáneo, 2020) y de documentos PDF accesibles como los citados en (Álvarez Lacambra & Moreno López, 2021).

Bibliografía

- ADOBE ACROBAT. (2020). Create and verify PDF accessibility, Acrobat Pro. Retrieved December 2022.
<<https://helpx.adobe.com/acrobat/using/create-verify-pdf-accessibility.html?trackingid=KACNN#DocTitle>>
- ÁLVAREZ LACAMBRA, A., & MORENO LÓPEZ, L. (2021). Publicar documentos accesibles en PDF: disponibilidad no es lo mismo que accesibilidad. Sedic. Sociedad Española de Documentación e Información Científica.
- ANGARITA LOPEZ, R., FERNANDEZ MORALES, F., NINO VEGA, J., DUARTE, J., & GUTIERREZ BARRIOS, G. (2020). Accesibilidad de las revistas

colombianas del área de humanidades bajo las pautas WCAG 2.1. *Espacios*, 41(4), 18.

- CALDWELL, B., COOPER, M., REID, L., & VANDERHEIDEN, G. (2008). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0 W3C Recommendation. World Wide Web Consortium (W3C).
- LÓPEZ GONZÁLEZ, V., PALMEROS Y ÁVILA, G., & COETO CALCÁNEO, I. (2020). Guía para la evaluación y adecuación de materiales digitales accesibles. *Emerging Trends in Education*, 3(5).
- MORENO, L., MARTÍNEZ, P., & GONZÁLEZ, Y. (2014). Guía para elaborar documentación digital accesible. Recomendaciones para Word, Power Point y Excel de Microsoft Office 2010. CENTAC.
- NGANJI, J. (2015). The Portable Document Format (PDF) accessibility practice of four journal publishers. *Library & Information Science Research*, 37(3), 254-262.
- NGANJI, J. (2018). An assessment of the accessibility of PDF versions of selected journal articles published in a WCAG 2.0 era (2014-2018). *Learned Publishing*, 31(4), 391-401.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). (2011). World Report on Disability. WHO.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2014, August). Visual impairment and blindness - Fact Sheet No 282.
<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2015, Marzo). Deafness and hearing loss - Fact sheet No 300.
<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>>