

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**Revisión sistemática de la literatura sobre accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR**

**Wilber Guerrero Gamarra**

**ASESOR**

**Karla Cecilia Reyes Burgos**

<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>

**Chiclayo, 2023**

## Revisión sistemática de la literatura sobre accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual

### ORIGINALITY REPORT

<b>24%</b>	<b>23%</b>	<b>8%</b>	<b>%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Internet Source	<b>10%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>idoc.pub</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.scribd.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.researchgate.net</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>es.wikipedia.org</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>help.blackboard.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>docplayer.es</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>

## Índice

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
Metodología .....	6
Resultados y discusión .....	9
Conclusiones .....	14
Referencias .....	14

## Resumen

Aunque es importante que los sitios web sean implementados con la accesibilidad en mente, se debe recordar que no todas las discapacidades son iguales, centrarse en una discapacidad más específica al momento de hablar sobre accesibilidad permite entender mejor las necesidades de un determinado grupo de usuarios. El objetivo de esta revisión sistemática es dar a conocer el estado actual de la literatura sobre accesibilidad web enfocada a personas con discapacidad visual y las recomendaciones más frecuentes para implementar sitios web accesibles. El método empleado consistió en una revisión sistemática de la literatura, para lo cual se inició por el planeamiento y la utilización de ecuaciones de búsqueda para encontrar artículos publicados en revistas académicas, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para filtrar los resultados y, además, se aplicó criterios que aseguren su calidad. Luego de que fuera realizado un análisis, los resultados basados en los ocho artículos seleccionados, los cuales fueron publicados en su mayoría por Brasil y Portugal, mostraron que muchos de los problemas de accesibilidad son causados por la carencia de un *layout* accesible y, aunque el sitio se encuentre ya implementado, existen maneras de mejorar la accesibilidad, por ejemplo, creando una versión alternativa del sitio que sea compatible con tecnología de asistencia, como los lectores de pantalla.

**Palabras clave:** accesibilidad web, discapacidad visual, WCAG, revisión sistemática de la literatura.

## **Abstract**

While it is important that websites are implemented with accessibility in mind, it should be remembered that not all disabilities are equal, focusing on a specific disability when talking about accessibility allows a better understanding of the needs of a particular group of users. The goal of this systematic review is to show the current state of the literature on web accessibility focused on people with visual disabilities and the most frequent recommendations to implement accessible websites. The method used consisted of a systematic review of the literature, which began by planning and using search equations to find articles published in academic journals, also inclusion and exclusion criteria were applied to filter the results, and in addition, criteria were applied to ensure their quality. After an analysis, the results based on the eight selected articles, which were published mostly in Brazil and Portugal, showed that most accessibility issues are caused by the lack of an accessible layout and, although the site is already implemented, there are ways to improve accessibility, for example, by creating an alternative version of the site that is compatible with assistive technology, like screen readers.

**Keywords:** web accessibility, visual impairment, WCAG, systematic literature review.

## Introducción

En la actualidad, el acceso a internet ha cobrado mucha importancia y es una de las fuentes predilectas para la búsqueda de la información, sin embargo, esto no significa que todo lo que se encuentre en esta red es accesible para todos.

De acuerdo a la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* (CIF), define la discapacidad como «la deficiencia, limitaciones en la actividad, o restricciones en la participación» [1]. Las personas con discapacidad visual, los usuarios foco de esta revisión sistemática, suelen recurrir a ciertos métodos como hacer regular el acercamiento de los textos e imágenes o cambiar la configuración de colores para que la presentación del contenido web sea más usable según sus necesidades al navegar por la red [2], aunque hacer esto no sería la solución para quienes tienen ceguera. Sin embargo, no todo depende de los usuarios, pues quienes construyen la web también deben asegurarse de que el contenido de las páginas sea accesible a todo el público posible, es así como surgen distintas iniciativas para mejorar la accesibilidad web.

Según el World Wide Web Consortium (W3C), la accesibilidad web tiene por significado que los sitios web deben estar implementados de manera en que las personas con discapacidad los puedan usar [3]. Con este fin, el W3C creó la Web Accessibility Initiative (Iniciativa de Accesibilidad Web, WAI por sus siglas en inglés), quien publica las *Web Content Accessibility Guidelines* (*Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web*, WCAG por sus siglas en inglés), una serie de directrices para construir webs que sean de fácil uso para todos los usuarios en la cual se basará esta revisión.

El objetivo de esta revisión sistemática es resumir y organizar la literatura existente sobre la accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual haciendo uso de bases de datos reconocidas en el ámbito de la investigación, aplicando filtros de inclusión y exclusión, usando criterios de calidad, extrayendo los datos de los trabajos seleccionados y, finalmente, analizar los resultados para responder a las preguntas de investigación.

## Metodología

En este apartado se explica con precisión los métodos y criterios utilizados para seleccionar los documentos revisados con el fin de evitar sesgos. Se seguirá la propuesta de Kitchenham *et al.* [4], quien plantea seguir los siguientes acápites:

### A. Preguntas de investigación

RQ1: Desde 2015 hasta 2021, ¿cuántos artículos sobre accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual se ha publicado?

RQ2: ¿Cuáles son los países que más investigan sobre accesibilidad web enfocada en las personas con discapacidad visual?

RQ3: En los artículos seleccionados, ¿qué recomendaciones de las WCAG para el desarrollo de webs accesibles para personas con discapacidad visual son las más recurrentes?

### B. Proceso de búsqueda

La búsqueda se realizó en ScienceDirect y ProQuest, obteniendo los siguientes resultados:

*Tabla I: Resultados de búsqueda sin aplicar filtros.*

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Número de resultados
ScienceDirect*	"web accessibility" AND ("blind" OR "visually impaired" OR "visual disability")	352
ProQuest*	"web accessibility" AND ti("blind" OR "visually impaired" OR "visual disability")	272
<b>TOTAL</b>		<b>624</b>

\*Acceso a través de campus virtual de la USAT

### C. Criterios de inclusión y exclusión

A continuación, se presentan los criterios que los trabajos deben cumplir para ser considerados válidos para esta revisión sistemática.

*Tabla II: Criterios de inclusión y exclusión por base de datos.*

Base de datos	Criterios de inclusión aplicados	Criterios de exclusión aplicados
ScienceDirect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos publicados entre los años 2015 y 2021 (inclusivo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos publicados antes del 2015</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de artículo: Research articles</li> <li>• Subject areas: Computer Science</li> <li>• Tipo de acceso: Open access &amp; Open archive*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de artículo diferente a research articles</li> <li>• Artículos sin acceso abierto</li> </ul>
ProQuest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Texto completo</li> <li>○ Artículos evaluados por expertos</li> </ul> </li> <li>• Tipo de fuente: Revistas científicas</li> <li>• Fechas de publicación: Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre del 2021</li> <li>• Asunto (excluir): Literature reviews</li> <li>• Tipo de documento (incluir): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artículo principal</li> <li>○ Artículo</li> </ul> </li> <li>• Idioma: inglés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos sin acceso abierto</li> <li>• Tipo de fuente diferente a revistas científicas</li> <li>• Trabajos publicados antes del 2015</li> <li>• Tipo de documento diferente a artículo principal y artículo</li> <li>• Idioma diferente a inglés</li> </ul>

\*El filtro por acceso solo está disponible cuando se inicia sesión

Adicionalmente a los filtros aplicados en las bases de datos, se considerarán los siguientes criterios de exclusión generales, los cuales, así como los criterios de calidad, serán evaluados en la hoja de trazabilidad:

- El tipo de trabajo es revisión sistemática de literatura
- El idioma del artículo es diferente a inglés



Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se observa los siguientes cambios en el número de resultados:

*Tabla III: Resultados de búsqueda aplicando los criterios de inclusión y exclusión.*

<b>Base de datos</b>	<b>Número de resultados</b>
ProQuest	23
ScienceDirect	17
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

#### D. Evaluación de la calidad

Con el fin de que los artículos sean considerados de calidad para esta revisión, estos deben cumplir todos los siguientes criterios de calidad:

- El artículo debe estar relacionado directamente con el tema de investigación
- El artículo debe ayudar a responder las preguntas de investigación
- El artículo no está duplicado

Al aplicar los criterios de calidad se observan los siguientes cambios en los resultados:

*Tabla IV: Resultados de búsqueda aplicando criterios de calidad.*

<b>Base de datos</b>	<b>Número de artículos</b>	<b>Artículos</b>
ProQuest	7	[5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]
ScienceDirect	1	[12]
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

La evaluación de los criterios de exclusión generales y los criterios de calidad fueron evaluados en una hoja de cálculo accesible desde [este enlace](#) y es válida para los resultados obtenidos hasta el 1 de noviembre del 2021.

## **Resultados y discusión**

Tras la aplicación de la metodología de Kitchenham *et al.* [4], ocho artículos cumplieron con los criterios de exclusión generales y, asimismo, criterios de calidad y fueron considerados aptos para responder a las preguntas de investigación propuestas.

- A. Desde 2015 hasta 2021, ¿cuántos artículos sobre accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual se han publicado?

Observando los resultados obtenidos, se concluye que el año en que más artículos se han publicado sobre el tema es 2017, con tres artículos, seguido por 2015, año en que se publicaron dos artículos. Ahora bien, en 2018 se publicó un artículo, así como en 2019 y 2020. Por último, en 2016 y 2021 no se publicó ningún artículo.

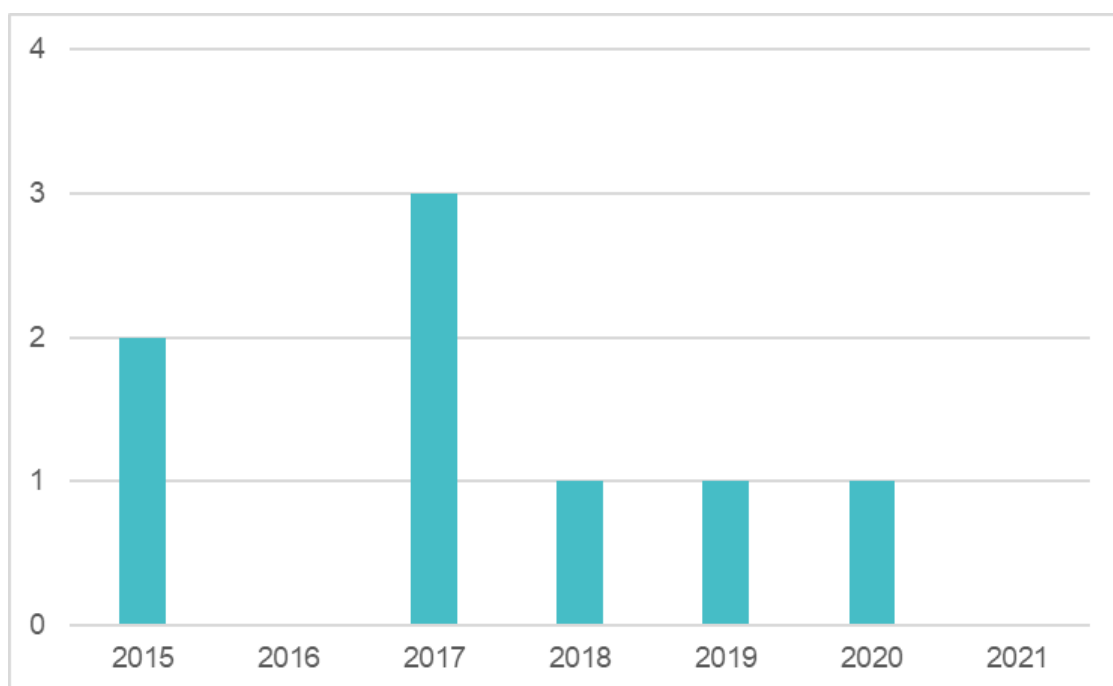


Figura 1: Número de artículos por año

- B. ¿Cuáles son los países que más investigan sobre accesibilidad web enfocada en las personas con discapacidad visual?

Luego del analizar los diez artículos seleccionados, se llega a la conclusión de que Brasil y Portugal son los países que más investigan sobre el tema, pues cada uno publicó 2 de artículos seleccionados. Agregando a lo anterior, habiendo publicado 1 de los trabajos seleccionados cada uno, Arabia Saudí, Estados Unidos, Turquía e India son los países que continúan la lista.

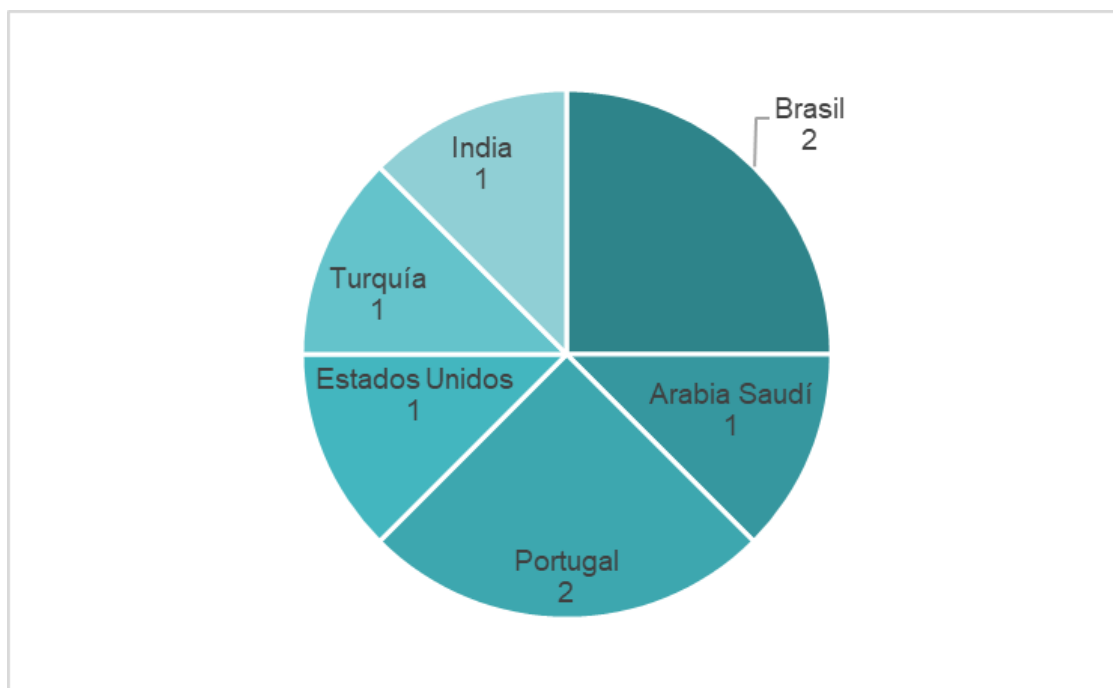


Figura 2: Número de artículos publicados por país

- C. En los artículos seleccionados, ¿qué recomendaciones de las WCAG para el desarrollo de webs accesibles para personas con discapacidad visual son las más recurrentes? A través de la lectura, se extrajeron de los artículos seleccionados las siguientes recomendaciones:

Tabla V: Recomendaciones extraídas de los artículos seleccionados

Recomendación	Descripción	Artículos
Layout accesible	El <i>layout</i> debe ser sencillo y consistente, no puede estar basado en tablas	[12], [5], [6], [7], [8], [10], [11]
Navegación accesible	El contenido debe ser navegable con un lector de pantalla o con un teclado. Es buena idea agregar un botón para saltar al contenido principal. Se deben evitar en lo posible	[12], [5], [6], [8], [10], [11]

	los <i>pop-up</i> , <i>frame</i> y similares.	
Contenido textual accesible	No emplear demasiado texto. El texto debe estar escrito correctamente. Las secciones deben tener título. Se deben diferenciar los enlaces y las abreviaturas deben ser accesibles.	[5], [6], [7], [10], [11]
Análisis de accesibilidad	Recurrir a software de evaluación automática de accesibilidad	[12], [5], [7], [9]
Contenido multimedia y tablas accesibles	El contenido multimedia y las tablas deben tener textos alternativos	[12], [5], [10]
Código HTML y CSS válidos	Escribir código estándar. Los enlaces deben tener descripción y no estar rotos.	[5], [11]
Dar <i>feedback</i> ante las interacciones	El <i>feedback</i> no visual puede consistir en actualizar los atributos de elementos HTML cuando surja un cambio en la página.	[12]
Versiones alternativas de la página	En caso la página sea difícil de ser accedida por discapacitados visuales, puede crearse una versión de la página con solo el contenido necesario	[10]

---

Implementar buscador interno	Ayuda a no tener que recurrir a buscadores externos que pueden llevar al usuario a páginas distintas a la que busca.	[10]
------------------------------	--	------

---

Como se aprecia en la Tabla V, la recomendación más común en los artículos la implementación de un *layout* accesible, pues una disposición compleja produciría una mayor dificultad en la navegación en la página por parte de los usuarios discapacitados visuales.

Asimismo, tienen una recomendación recurrente tanto la implementación de una navegación accesible como la creación de un contenido textual accesible, siendo ambas mencionadas en seis artículos. Por un lado, la navegación accesible implica que la página sea compatible con la navegación por teclado y tecnología de apoyo como los lectores de pantalla. Mientras, por el otro lado, el contenido textual accesible implica la buena redacción y la correcta escritura de las palabras, así como el uso de etiquetas que permitan entender mejor ciertos datos como las abreviaturas y las fechas.

A continuación, la recomendación dadas por tres de los artículos seleccionados es la implementación de contenido multimedia y tablas accesibles, lo cual es lográble principalmente brindando al usuario texto alternativo, de manera que la tecnología de apoyo puede *traducir* el contenido.

Recomendada por tres artículos seleccionados, un análisis de accesibilidad puede ser realizado por un experto, aunque también puede hacerse con un *software* automático de revisión de accesibilidad.

Aunque solo dos artículos seleccionados hablan de escribir código HTML y CSS, no significa que se deba restarle importancia, pues algunas de las recomendaciones ya dadas contribuyen a la aplicación de esta. La razón de escribir código estándar es que así la tecnología de apoyo podrá *entender* mejor el contenido.

Por último, pero no menos importante, las recomendaciones de las WCAG menos recurrentes en los artículos seleccionados son dar *feedback* ante las interacciones, ofrecer versiones alternativas de las páginas e implementar un buscador interno, siendo hechas cada una de estas recomendaciones por un artículo cada una.

## Conclusiones

Para la realización de esta revisión sistemática de la literatura se ha empleado la metodología propuesta por Kitchenham *et al* [4]. Por tal motivo, se han propuesto las preguntas de investigación y, para darles respuesta, se ha realizado una búsqueda, se han aplicado criterio de inclusión, así como criterios de calidad para, finalmente, extraer y analizar esta información.

Entre 2015 y 2021, es en el año 2017 cuando más artículos sobre accesibilidad web enfocada en personas con discapacidad visual se han publicado, mientras que, en el año 2016 y 2021, no se encontró ningún artículo referente al tema. El promedio de artículos publicados por año es de uno.

Los países que más artículos referentes al tema de esta revisión sistemática publicaron fueron Brasil y Portugal, los cuales, juntos, han publicado el 50 % de los artículos que fueron seleccionados en este trabajo.

La recomendación más común para mejorar la accesibilidad web para las personas con discapacidad visual es la realización de un *layout* accesible, mejor dicho, un diseño que pueda ser explorado por la mayor cantidad de usuarios posible, sin importar su discapacidad visual y sin que el uso de tecnología de apoyo sea un problema.

Una limitación importante en el desarrollo de esta revisión sistemática de la literatura ha sido el número de bases de datos que han sido consultadas, además de la escasa literatura encontrada sobre accesibilidad web que esté enfocada en los discapacitados visuales, por lo que este trabajo no se puede librar de cierto grado de subjetividad en los resultados obtenidos, situación que podría ser mejorada realizando la búsqueda en un mayor número de bases de datos.

Debido, también, a la poca literatura encontrada sobre el tema, este debería ser considerado en futuras investigaciones, las cuales permitirían hacer del internet, tecnología tan usada en la actualidad, un lugar más accesible.

## Referencias

- [1] World Health Organization, «Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud : CIF», Organización Mundial de la Salud, 2001. Accedido: oct. 11, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42419>
- [2] W3C Web Accessibility Initiative (WAI), «Diverse Abilities and Barriers», *Web Accessibility Initiative (WAI)*, oct. 07, 2021. <https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/> (accedido nov. 01, 2021).

- [3] W3C Web Accessibility Initiative (WAI), «Introduction to Web Accessibility», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/> (accedido nov. 01, 2021).
- [4] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, y S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 51, n.º 1, pp. 7-15, ene. 2009, doi: 10.1016/j.infsof.2008.09.009.
- [5] D. AlSaeed *et al.*, «Accessibility Evaluation of Saudi E-Government Systems for Teachers: A Visually Impaired User's Perspective», *Appl. Sci.*, vol. 10, n.º 21, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.3390/app10217528>.
- [6] T. do Carmo Nogueira, J. F. Deller, S. Teixeira de Carvalho, L. de Oliveira Berretta, y M. R. Guntijo, «Comparing sighted and blind users task performance in responsive and non-responsive web design», *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 58, n.º 2, pp. 319-339, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10115-018-1188-8>.
- [7] R. Gonçalves, T. Rocha, J. Martins, F. Branco, y M. Au-Yong-Oliveira, «Evaluation of e-commerce websites accessibility and usability: an e-commerce platform analysis with the inclusion of blind users», *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 17, n.º 3, pp. 567-583, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-017-0557-5>.
- [8] A. Mulliken, «“There is Nothing Inherently Mysterious about Assistive Technology”: A Qualitative Study about Blind User Experiences in US Academic Libraries», *Ref. User Serv. Q.*, vol. 57, n.º 2, pp. 115-126, 2017.
- [9] D. Costa y C. Duarte, «Visually impaired people and the emerging connected TV: a comparative study of TV and Web applications' accessibility», *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 16, n.º 1, pp. 197-214, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-016-0451-6>.
- [10] N. Menzi-Çetin, E. Alemda, H. Tüzün, y M. Yildiz, «Evaluation of a university website's usability for visually impaired students», *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 16, n.º 1, pp. 151-160, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-015-0430-3>.
- [11] S. Kumar y G. Sanaman, «Web challenges faced by blind and vision impaired users in libraries of Delhi: An Indian scenario», *Electron. Libr.*, vol. 33, n.º 2, pp. 242-257, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.1108/EL-03-2013-0043>.
- [12] L. S. Pereira, S. B. L. Ferreira, y D. Archambault, «Preliminary Web Accessibility Evaluation Method through the Identification of Critical Items with the Participation of Visually Impaired Users», *Procedia Comput. Sci.*, vol. 67, pp. 77-86, ene. 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.09.251.