



Revista Micaela

ISSN: 2955-8646 (en línea) / 2709-8990 (impresa)

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac

Vice Rectorado de Investigación – Perú

Vol. 5 Num. 1 (2024) - Publicado: 20/10/24

<https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n1.2024>

Páginas: 58- 65

Recibido 01/10/2024 ; Aceptado 20/10/2024

<https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n1.2024.140>

Autores:

1. **ORCID iD** <https://orcid.org/0009-0005-1590-0049>
Jose Condori-Condori, está en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Apurímac – PE 181203@unamba.edu.pe
2. **ORCID iD** <https://orcid.org/0000-0002-5205-3660>
Ecler Mamani-Vilca, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay – PE eclervirtual@unamba.edu.pe

Evaluación de la accesibilidad web de la página www.santamarialaura.edu.pe

Evaluation of the web accessibility of the site www.santamarialaura.edu.pe

Jose Condori-Condori¹ y Autor2 Paterno-Materno³

Resumen. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la accesibilidad del sitio web del Colegio Santa María Laura en conformidad con los estándares WCAG, buscando asegurar que el contenido sea accesible para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades. La metodología incluyó el uso de las herramientas TAW y Google Search Console para identificar problemas y advertencias de accesibilidad. Se detectaron 347 problemas y 164 advertencias, resaltando áreas que requieren mejoras significativas. Los resultados indican que el sitio no cumple con los estándares WCAG, subrayando la necesidad de optimizar la accesibilidad para mejorar la experiencia de usuario de estudiantes con discapacidades y la comunidad en general. Las conclusiones sugieren que la implementación de mejoras no solo beneficiará a personas con discapacidades, sino que también establecerá un modelo para el desarrollo de sitios web educativos inclusivos. Se recomienda realizar investigaciones adicionales para evaluar intervenciones específicas y monitorear el impacto de estas mejoras en la accesibilidad a lo largo del tiempo.

Palabras Clave: Accesibilidad Web, WCAG, Inclusión Educativa.

Abstract. The objective of this study was to evaluate the accessibility of the Santa María Laura School website in accordance with WCAG standards, seeking to ensure that the content is accessible to all users, including those with disabilities. The methodology included the use of TAW and Google Search Console tools to identify accessibility issues and warnings. A total of 347 issues and 164 warnings were detected, highlighting areas requiring significant improvement. The results indicate that the site does not meet WCAG standards, underscoring the need to optimize accessibility to improve the user experience for students with disabilities and the community at large. The findings suggest that implementing improvements will not only benefit people with disabilities, but will also establish a model for the development of inclusive educational websites. Further research is recommended to evaluate specific interventions and monitor the impact of these accessibility improvements over time.

Keywords: Web Accessibility, WCAG, Educational Inclusion.

1 Introducción

La accesibilidad web es un aspecto esencial para asegurar que las plataformas digitales sean inclusivas para todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades. La página web del Colegio Santa María Laura, como muchas en el ámbito educativo, debe cumplir con los estándares de accesibilidad recomendados por las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), lo que facilita el acceso equitativo a la información. Sin embargo, las instituciones educativas a menudo enfrentan desafíos para implementar estos estándares, debido a la falta de recursos y conocimientos técnicos. La importancia de la accesibilidad web radica en su capacidad para garantizar que todos los usuarios, independientemente de sus capacidades, puedan interactuar con el contenido de manera efectiva. Un diseño accesible no solo beneficia a personas con discapacidades, sino que también mejora la experiencia del usuario en general [1].

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1300 millones de personas, es decir, 1 de cada 6, tienen algún tipo de discapacidad [2]. En Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Consejo

Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) informaron que, en 2017, alrededor de 3.2 millones de personas sufren alguna discapacidad; el 56.7% son mujeres y el 43.3% hombres. El 48.3% tiene discapacidad visual, 15.1% física, 7.6% auditiva, 4.2% intelectual, 3.3% social y 3.1% comunicativa, con un 18.4% que presenta múltiples discapacidades [3]. Según la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital (SGTD) en su resolución N.º 002-2024-PCM/SGTD para obtener el Sello de Accesibilidad Digital, las plataformas deben: cumplir con las WCAG y los lineamientos de digitalización, garantizar usabilidad para todos, medir la satisfacción de usuarios, tener un canal de asistencia técnica, ofrecer atención preferencial a personas con discapacidad respetando sus derechos tal como lo establece la CONADIS [4]. La accesibilidad web se ha convertido en un aspecto fundamental para asegurar la plena participación de todas las personas en la sociedad, independientemente de si tienen alguna discapacidad o no. Según E. R. de Souza, "la accesibilidad web es fundamental para la plena participación de las personas con o sin discapacidad en la sociedad. Sin embargo, la mayoría de los sitios no cumplen con los requisitos mínimos de accesibilidad" [5]. Esto resalta la importancia de evaluar la accesibilidad como un paso crucial hacia la mejora de la inclusión digital. Además, de Souza presenta desafíos relacionados con este tema y discute las posibilidades actuales de utilizar la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para mejorar la accesibilidad de los sitios web en Internet. Este enfoque subraya la necesidad de adoptar herramientas innovadoras para abordar las deficiencias en la accesibilidad, sugiriendo que la implementación de tecnologías avanzadas podría facilitar la creación de plataformas más inclusivas. A partir de lo mencionado, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cumple la página web del Colegio Santa María Laura con los estándares WCAG para asegurar una accesibilidad adecuada para todos los usuarios? El objetivo de este estudio es llevar a cabo una evaluación detallada de la accesibilidad del sitio web, identificando áreas críticas de mejora que permitan alinear la página con las pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG). La evaluación abordó aspectos esenciales que afectan directamente la experiencia del usuario, como la perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez [6]. Este análisis no solo resalta las barreras que limitan el acceso de usuarios con discapacidades, sino que también ofrece recomendaciones prácticas y específicas para facilitar un entorno digital más inclusivo. Se espera contribuir al desarrollo de una mayor conciencia en el ámbito educativo sobre la importancia de un diseño web inclusivo, destacando tanto la magnitud del problema como su relevancia para la creación de proyectos futuros que prioricen la accesibilidad en entornos digitales.

1.1. Aplicación Web

Una aplicación web es un software que se ejecuta en un servidor y se accede a través de un navegador web. A diferencia de las aplicaciones de escritorio, que se instalan directamente en una computadora, las aplicaciones web son accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a internet y un navegador compatible [7]. Los elementos básicos son:

- **Accesibilidad:** Las aplicaciones web pueden ser utilizadas en diversas plataformas y dispositivos, como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes. Esto permite que los usuarios accedan a la aplicación en cualquier momento y lugar.
- **Interfaz de usuario:** Muchas aplicaciones web utilizan tecnologías como HTML, CSS y JavaScript para crear interfaces interactivas y atractivas. Esto mejora la experiencia del usuario y permite la implementación de funcionalidades avanzadas. [8].

La página web del Colegio Santa María Laura presenta una plataforma educativa dedicada a ofrecer información sobre sus programas académicos y servicios. Destaca su misión de formar ciudadanos líderes a través de una educación integral, abarcando niveles desde inicial hasta secundaria. La web incluye secciones sobre historia, valores institucionales, servicios ofrecidos, como formación familiar y biblioteca, y noticias relevantes para la comunidad. Además, proporciona un canal de contacto para consultas e inscripciones [9]. Para acceder a la información dirigirse a la siguiente URL: <https://www.santamarialaura.edu.pe/>.



Fig. 1. Página web del colegio Santa María Laura www.santamarialaura.edu.pe

1.2. Accesibilidad Web

Los estándares WCAG, o Web Content Accessibility Guidelines (Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web) [10], son un conjunto de pautas desarrolladas por la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del Consorcio World Wide

Web (W3C). Su objetivo es hacer el contenido web más accesible para personas con discapacidades, así como mejorar la usabilidad general de los sitios web [11]. Principios Fundamentales: Las WCAG se basan en cuatro principios fundamentales, a menudo resumidos como POUR:

- **Perceptible:** La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse de manera que los usuarios puedan percibirlos. Esto incluye el uso de texto alternativo para imágenes, subtítulos para videos, etc.
- **Operable:** Los componentes de la interfaz y la navegación deben ser operables. Esto significa que todos los usuarios deben poder interactuar con el contenido, lo que implica que debe ser accesible mediante teclado, por ejemplo.
- **Comprensible:** La información y el funcionamiento de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Esto incluye utilizar un lenguaje claro y un diseño intuitivo.
- **Robusto:** El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para que pueda ser interpretado de manera confiable por una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas tecnologías de asistencia [12].

Niveles de conformidad: WCAG establecen tres niveles de conformidad que indican el grado en el que un sitio web cumple con los requisitos de accesibilidad:

- **Nivel A:** Este es el nivel más bajo de conformidad. Si un sitio web cumple con este nivel, significa que aborda algunas de las barreras más básicas para el acceso, pero aún puede haber muchos problemas que impidan que ciertos usuarios accedan al contenido de manera efectiva.
- **Nivel AA:** Este nivel es el más recomendado y se considera un estándar medio de conformidad. Cumplir con el nivel AA significa que el sitio web aborda una amplia gama de problemas de accesibilidad, mejorando significativamente la experiencia de los usuarios con discapacidades. Este nivel es el más comúnmente utilizado por organizaciones y sitios web que buscan cumplir con las regulaciones de accesibilidad.
- **Nivel AAA:** Este es el nivel más alto de conformidad. Cumplir con el nivel AAA significa que el sitio web implementa todas las mejores prácticas de accesibilidad. Sin embargo, alcanzar este nivel puede ser difícil, y algunas directrices pueden no ser aplicables a todos los tipos de contenido. Por lo general, no se espera que todos los sitios web logren este nivel [13].

1.3. Herramientas de evaluación WCAG

TAW (Test de Accesibilidad Web): Desarrollado por la Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación), con la colaboración del CEAPAT (Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas). Este software permite revisar la accesibilidad de una determinada URL, bajo la norma WCAG 2.0; generando un informe HTML. Es la herramienta de evaluación automática de accesibilidad de habla hispana más conocida y usada [14]. TAW es una herramienta automática on-line para analizar la accesibilidad de sitios web. Creada teniendo como referencia técnica las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.1) del W3C, cuenta con más de 15 años, siendo la herramienta de referencia en habla hispana [15]. Para utilizar la herramienta diríjase a la siguiente dirección URL: <https://www.tawdis.net/>



Fig. 2. Herramienta web para test de accesibilidad web

1.4. Google Search Console

Es una herramienta gratuita desarrollada por Google que permite a los administradores de sitios web monitorear y mantener la visibilidad de sus páginas en los resultados de búsqueda de Google. A través de esta plataforma, los usuarios pueden identificar problemas de indexación, mejorar el rendimiento de su sitio, y verificar cómo Google ve sus páginas [16]. Esta herramienta también proporciona informes detallados sobre los errores que afectan la experiencia del usuario, incluyendo aspectos de accesibilidad. A diferencia de TAW, que se enfoca en la evaluación de accesibilidad, Google Search Console ofrece una visión integral sobre cómo los usuarios interactúan con el sitio y cómo este se posiciona en los motores de búsqueda, lo cual es crucial para una mejor visibilidad y usabilidad. Esta herramienta permite que los propietarios de sitios reciban alertas cuando se detectan problemas críticos y ofrece recursos para solucionarlos, contribuyendo a mantener una experiencia de usuario óptima. Para utilizar esta herramienta, es necesario registrarse con una cuenta de Google y verificar la propiedad del sitio en la siguiente URL: <https://search.google.com/search-console>.

2 Método

Para llevar a cabo esta investigación, se definieron cinco fases metodológicas clave que guiaron el proceso de manera estructurada y efectiva. Primero, se seleccionaron cuidadosamente las páginas institucionales a evaluar, considerando solo aquellas que están indexadas en los motores de búsqueda, asegurando que representaran adecuadamente el objeto de estudio. A continuación, se eligieron las tecnologías y herramientas más adecuadas para desarrollar una evaluación. La evaluación de accesibilidad se aplicó sobre los sitios web seleccionados, proporcionando datos valiosos para el análisis. [17] Con los resultados en mano, se realizó un análisis detallado de cada evaluación. Finalmente, se formularon conclusiones y recomendaciones con el objetivo de promover mejoras continuas en la accesibilidad web. Estas fases se presentan de manera visual en la figura 3.

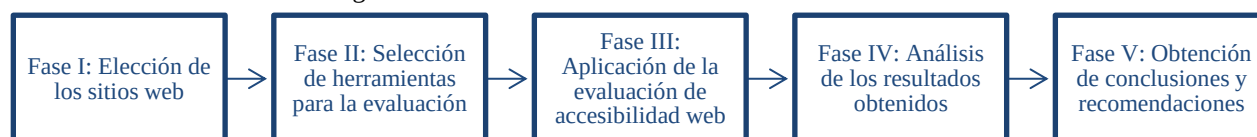


Fig. 3. Metodología a utilizar

3 Resultados

Para llevar a cabo el estudio propuesto, se seleccionaron veintisiete secciones del sitio web oficial del colegio Santa María Laura, en el marco de su evaluación de accesibilidad web. De las secciones inicialmente consideradas, no fue posible inspeccionar siete debido a problemas de accesibilidad derivados de la falta de cumplimiento con los la indexación de los sitios, los cuales impiden el análisis automatizado mediante TAW. Finalmente, se evaluaron veinte secciones de la página web del Colegio Santa María Laura.

Tabla 1. Sitios seleccionados para la evaluación

Ítem	URL	Descripción
1	https://santamarialaura.edu.pe	Página de inicio
2	https://santamarialaura.edu.pe/historia	Historia
3	https://santamarialaura.edu.pe/mision-vision	Misión y Visión
4	https://santamarialaura.edu.pe/institucion	Institución
5	https://santamarialaura.edu.pe/principio	Principios educativos
6	https://santamarialaura.edu.pe/elementosi	Elementos institucionales
7	https://santamarialaura.edu.pe/infraestructura	Infraestructura educativa
8	https://santamarialaura.edu.pe/pe-inicial	Proyecto educativo nivel inicial
9	https://santamarialaura.edu.pe/pe-primaria	Proyecto educativo nivel primario
10	https://santamarialaura.edu.pe/pe-secundaria	Proyecto educativo nivel secundario
11	https://santamarialaura.edu.pe/educacion-formativa	Educación formativa
12	https://santamarialaura.edu.pe/formacion-diferenciada	Formación diferenciada
13	https://santamarialaura.edu.pe/formacion-valores	Formación de valores
14	https://santamarialaura.edu.pe/formacion-familiar	Formación familiar
15	https://santamarialaura.edu.pe/psicopedagogia	Psicopedagogía
16	https://www.admision.santamarialaura.edu.pe/	Admisión
17	https://santamarialaura.edu.pe/acceso/horario	Horarios
18	https://santamarialaura.edu.pe/acceso/comunicados	Noticia y comunicados
19	https://santamarialaura.edu.pe/acceso/boletin-virtual	Boletín virtual y archivos
20	https://santamarialaura.edu.pe/contactanos	Formulario de contactos

La tabla 2 proporcionada presenta los datos de rendimiento del sitio web del Colegio Santa María Laura, recopilados a través de Google Search Console durante los últimos tres meses. En la tabla se pueden observar varias métricas clave para diferentes páginas principales del sitio:

- Clicks: El número total de veces que los usuarios hicieron clic en los enlaces de cada página.
- Impresiones: La cantidad de veces que las páginas fueron mostradas en los resultados de búsqueda.
- CTR (Click-Through Rate): El porcentaje de clics en relación con las impresiones, lo que indica la efectividad de cada enlace para atraer a los usuarios.

- Posición: La posición promedio de cada página en los resultados de búsqueda.

Tabla 2. Rendimiento de sitios del colegio Santa María Laura, de 02 de julio del 2024 al 03 de octubre del 2024

Páginas principales	Clics	Impresiones	CTR	Posición
https://www.santamarialaura.edu.pe/	50	1908	2.62%	9.95
https://www.santamarialaura.edu.pe/historia	13	726	1.79%	7.19
https://www.santamarialaura.edu.pe/pe-inicial	5	108	4.63%	14.91
https://www.santamarialaura.edu.pe/elementosi	4	537	0.74%	2.99
https://www.santamarialaura.edu.pe/contactanos	4	165	2.42%	3.64
https://www.santamarialaura.edu.pe/mision-vision	2	393	0.51%	6.60
https://www.santamarialaura.edu.pe/institucion	1	223	0.45%	8.20
https://www.santamarialaura.edu.pe/psicopedagogia	1	34	2.94%	6.53
https://www.santamarialaura.edu.pe/formacion-familiar	1	21	4.76%	8.81
https://www.admision.santamarialaura.edu.pe/	1	10	10.00%	12.70
https://www.santamarialaura.edu.pe/principio	0	96	0.00%	4.11
https://www.santamarialaura.edu.pe/acceso/comunicados	0	82	0.00%	8.27
https://www.santamarialaura.edu.pe/pe-secundaria	0	75	0.00%	16.05
https://www.santamarialaura.edu.pe/formacion-valores	0	59	0.00%	9.47
https://www.santamarialaura.edu.pe/acceso/horario	0	32	0.00%	4.47
https://www.santamarialaura.edu.pe/educacion-formativa	0	29	0.00%	14.52
https://www.santamarialaura.edu.pe/infraestructura	0	27	0.00%	23.30
https://www.santamarialaura.edu.pe/formacion-diferenciada	0	11	0.00%	7.73

Según la tabla 2, la página principal del sitio web tuvo 50 clics y 1908 impresiones, con un CTR del 2.62% y una posición promedio de 9.95. Estas métricas son fundamentales para evaluar la visibilidad y el rendimiento del sitio en los motores de búsqueda, además de permitir la identificación de áreas que requieren mejoras, particularmente en términos de accesibilidad y contenido. Este análisis se alinea con el objetivo del estudio, que es evaluar la accesibilidad web y el rendimiento del portal del Colegio Santa María Laura según los estándares WCAG. En la tabla 3 se muestra una evaluación de la accesibilidad de las diferentes páginas del sitio web del Colegio Santa María Laura. Se analizan cuatro categorías de accesibilidad: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto, y se registran los problemas y advertencias en cada categoría, así como elementos no verificados.

Tabla 3. Resultados de problemas encontrados por sitio web clasificado por cada categoría de accesibilidad

Página Principal	Problemas				Advertencia				No verificados			
	Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto	Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto	Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto
https://santamarialaura.edu.pe/inicio	18	24	2	3	33	24	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/historia	5	10	2	3	41	13	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/mision-vision	5	10	2	3	39	15	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/institucion	5	10	2	3	37	15	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/principio	5	10	2	3	39	15	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/elementosi	13	10	2	3	50	33	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/infraestructura	19	10	2	3	59	52	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/pe-inicial	5	10	2	3	43	14	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/pe-primaria	5	10	2	3	41	14	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/pe-secundaria	5	10	2	3	41	14	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/educacion-formativa	6	10	2	3	39	16	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/formacion-diferenciada	5	10	2	3	39	15	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/formacion-valores	5	10	2	3	44	15	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/formacion-familiar	5	10	2	3	42	14	6	0	4	8	4	0

https://santamarialaura.edu.pe/psicopedagogia	5	10	2	3	54	16	6	0	4	8	4	0
https://www.admision.santamarialaura.edu.pe/	2	4	0	1	9	11	0	0	4	8	5	0
https://santamarialaura.edu.pe/acceso/horario	5	10	2	4	35	13	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/acceso/comunicados	5	10	2	3	36	14	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/acceso/boletin-virtual	5	10	2	5	53	13	6	0	4	8	4	0
https://santamarialaura.edu.pe/contactanos	21	10	5	6	9	11	12	0	4	8	4	0

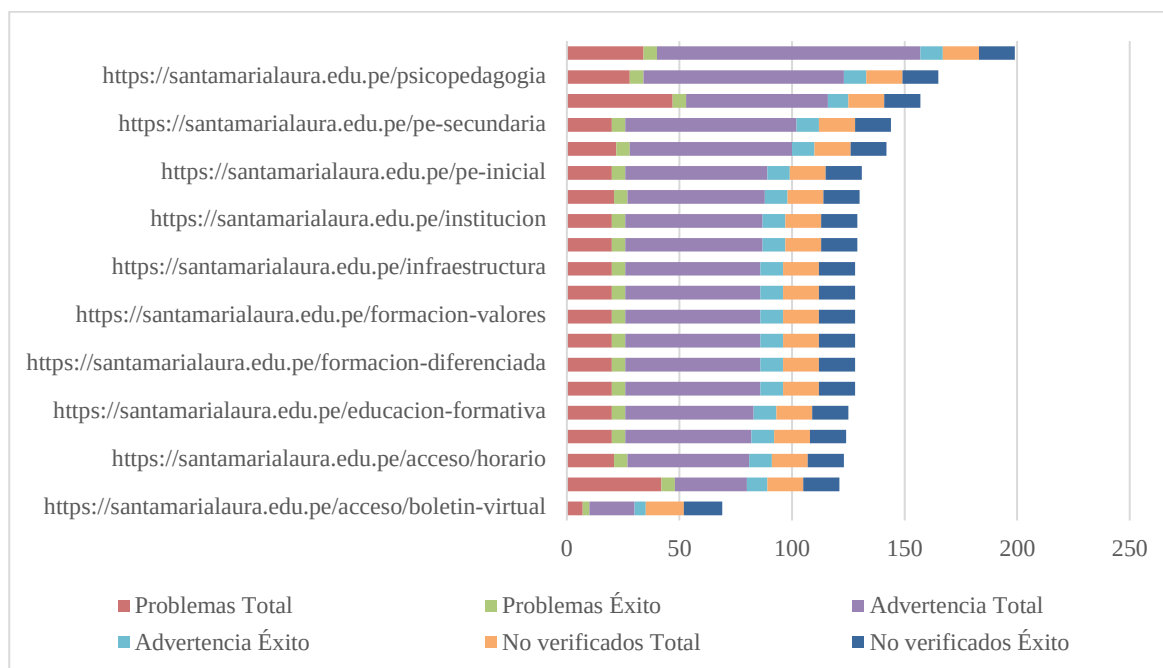


Fig.4. Resumen por problemas encontrados en cada pagina

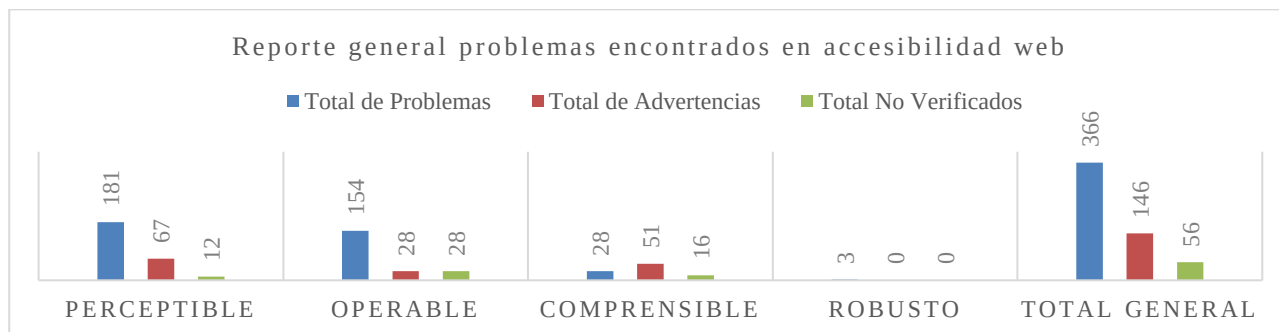


Fig. 5. Reporte general de los problemas encontrados

Según la figura 5, en los problemas encontrados indica que la mayoría de los problemas se relacionan con la perceptibilidad y operabilidad, lo que significa que los usuarios pueden tener dificultades para acceder y utilizar los contenidos de manera efectiva.

La figura 4 en el gráfico de barras, por cada pauta indica en porcentaje de cumplimiento correcto de la accesibilidad web, la página web es perceptible en un 60%, operable en 42%, comprensible 50% y en robustez se obtuvo 0%.

Por otro lado, en el gráfico circular se resume la estadística general, la página web cumple con la accesibilidad web en un 50% según la evaluación realizada.

Datos de la evaluación:

Recurso: Páginas detalladas en la tabla 2	Fecha de evaluación: 03/10/2024 10:27	Pautas: WCAG 2.1	Nivel del análisis: AA	Tecnologías: HTML, CSS
---	---------------------------------------	------------------	------------------------	------------------------

4 Discusiones Conclusiones

- ¿Cumple la página web del Colegio Santa María Laura con los estándares WCAG para asegurar una accesibilidad adecuada para todos los usuarios? La respuesta es no. El sitio web del Colegio Santa María Laura presenta un número

considerable de problemas y advertencias que impiden el cumplimiento adecuado con los estándares de accesibilidad WCAG. La identificación de 347 problemas, junto con 164 advertencias, pone de manifiesto la necesidad urgente de realizar correcciones para garantizar que todos los usuarios, incluidas las personas con discapacidades, puedan acceder y utilizar el contenido del sitio de manera efectiva. Esto coincide con estudios previos que subrayan las dificultades en la presentación del contenido para usuarios con discapacidades visuales [20]. Investigaciones como las de también indican que la accesibilidad en sitios web educativos es a menudo deficiente, impactando negativamente la experiencia de aprendizaje [21].

- Los hallazgos son cruciales para desarrolladores y administraciones escolares, resaltando la necesidad de implementar estándares de accesibilidad, lo que beneficiará no solo a estudiantes con discapacidades, sino también a todos los usuarios [22]. Además, estos resultados sugieren que mejorar la percepción y operatividad de los sitios educativos puede guiar el desarrollo de nuevas metodologías y prácticas recomendadas. Los investigadores de educación y psicología también pueden encontrar información valiosa en estos hallazgos, que podrían influir en políticas educativas inclusivas.
- Se recomienda llevar a cabo investigaciones adicionales que profundicen en los problemas identificados y evalúen la efectividad de intervenciones específicas para mejorar la accesibilidad, incluyendo estudios longitudinales que monitoricen el impacto de las mejoras en la experiencia del usuario.

5 Biografías

- Condori Condori, Jose. Egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Informática y Sistemas en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac en el 2024. Actualmente, sus intereses de investigación abarcan UX experiencia de usuario, y ha participado como asistente en el XLIX Conferencia Latinoamericana de Informática, La Paz 2023.
- Ecler Mamani-Vilca, Dr. en Ciencias de la Computación, docente investigador y también del curso de trabajo de investigación y otro relacionadas a la investigación.

6 Referencias

- [1] P. L. Sánchez Ortega, «Realidad inclusiva, realidad virtual y realidad aumentada para todos,» Repositorio Intitucional Universidad de Burgos, Burgos, 2023.
- [2] Organización Mundial de la Salud, «World Health Organization,» World Health Organization, 7 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>. [Último acceso: 02 10 2024].
- [3] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «En el país existen 3 millones 209 mil 261 personas con discapacidad,» *Perfil sociodemográfico de la población con discapacidad, 2017*, p. N°136, 25 Julio 2019.
- [4] Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, «Lineamientos que establece el procedimiento y los criterios para el otorgamiento del Sello de Accesibilidad Digital en los Servicios o Plataformas Digitales de las entidades de la Administración Pública,» de *Resolución Ministerial*, Lima, Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, 2024, p. 13.
- [5] E. Rufino de Souza, «Evaluación de la accesibilidad web: Oportunidades con inteligencia artificial y aprendizaje automático,» *Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, vol. I, n° 191, pp. 237-254, 2023. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi191.9561>
- [6] J. C. Esquivias Otazú, «Perú Accesible,» Las nuevas pautas WCAG 2.1 explicadas, 6 Abril 2018. [En línea]. Available: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/peruaccesible/2018/04/06/las-nuevas-pautas-en-wcag-2-1-explicadas/>. [Último acceso: 03 10 2024].
- [7] L. A. Cardador Caballero, *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*, Málaga: IC Editorial, 2024.
- [8] L. A. Cardador Caballero, *Desarrollo de aplicaciones web distribuidas*, Málaga: IC Editorial, 2024.
- [9] J. Monzón Pareja, «Colegio Privado Santa María Laura,» Colegio Santa Maria Laura de Abancay, 06 Junio 2023. [En línea]. Available: <https://www.santamarialaura.edu.pe/>. [Último acceso: 03 10 2024].

- [10] WCAG, «W3C Web Accessibility Initiative,» Education and Outreach Working Group, 29 Noviembre 2023. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/glance/>. [Último acceso: 03 10 2024].
- [11] W3C Recommendation, «Web Content Accessibility Guidelines 2.2,» Web Content Accessibility Guidelines 2.2, 05 Octubre 2023. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. [Último acceso: 03 10 2024].
- [12] M. Cooper, C. Ben y L. G. Reid, «World Wide Web Consortium WCAG20,» W3C, 11 Diciembre 2008. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. [Último acceso: 03 10 2024].
- [13] M. Cooper, A. Kirkpatrick, J. O'Connor y A. Campbell, «Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1,» W3C, 21 Septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. [Último acceso: 04 10 2024].
- [14] Y. Stable Rodríguez, E. Álvarez Calderón, L. Bernal Pérez y C. A. Sam Anlas, «Estado de la accesibilidad web de los portales de gobierno electrónico en América Latina,» *Biblioteca Nacional de Cuba José Martí*, vol. 16, n° 1, pp. 7-22, 2020.
- [15] Fundación CTIC Centro Tecnológico, «TAW,» Fundación CTIC Centro Tecnológico, 01 Enero 2009. [En línea]. Available: <http://www.tawdis.net>. [Último acceso: 03 10 2024].
- [16] P. E. Fernández Casado, Posicionamiento SEO. Curso práctico, Madrid: RA-MA Editorial, 2024.
- [17] P. Fernández Casado, Accesibilida Web Diseño de aplicaciones, Madrid: RA-MA Editorial, 2021.
- [18] K. Chacón Martínez, «Análisis de accesibilidad universal de las plazas del centro histórico de Madrid,» Universal Accessibility Analysis of Madrid Downtown Squares, Madrid, 2018. <https://doi.org/10.20868/tf.2019.14.3889>
- [19] M. J. Mora Gómez, «Análisis de la metodología WCAG-EM, uso de las herramientas TAW y Examinator, aplicada a 2 sitios web, del gobierno del Ecuador,» Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, 2023.
- [20] L. Jonathan, H. F. Jinjuan y H. Harry, RESEARCH METHODS IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION, India: Bell & Bain, Glasgo\w, 2010.
- [21] A.-A. Ahmed, S. Fabio y L. Karsten, «Universal Design for Learning (UDL): A Content Analysis of Peer-Reviewed Journal Papers from 2012 to 2015,» *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 16, n° 3, pp. 39-56, 2016. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295>
- [22] P. Verónica y I. M. Sonia, «Calidad de contenidos en dominios de educación Evaluación de la accesibilidad Web mediada por validadores automáticos,» *Revista de Educación Mediática y TIC*, vol. 1, n° 8, pp. 107-127, 2019. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v8i1.10221>