






Evaluación manual de accesibilidad web: estudio de caso en portal de estudiantes de una universidad pública

Web accessibility manual evaluation: case study of a public university student portal

Erick Daniel Martínez Martínez ¹, Patricia Martínez Moreno ², José Antonio Vergara Camacho ³,
Gerardo Contreras Vega ⁴

Fecha de Recepción: 12 de noviembre de 2025

Fecha de Aceptación: 12 de marzo de 2026

Cómo citar: E.D. Martínez Martínez, P. Martínez Moreno, J.A. Vergara Camacho, G.C. Contreras Vega, «Evaluación manual de accesibilidad web: estudio de caso en portal de estudiantes de una universidad pública», *Tecnura*, vol. 30, n.º 88, jun. 2026. 58–68. <https://doi.org/10.14483/22487638.24858>

Resumen

Objetivo: evaluar la accesibilidad web del portal de estudiantes de la Universidad Veracruzana bajo las pautas WCAG 2.2 para identificar barreras de acceso.

Metodología: se aplicó una evaluación manual basada en la metodología WCAG-EM sobre la página principal. Se auditaron 86 criterios de éxito empleando JAWS, WAVE y WCAG Color Contrast Checker.

Resultados: se identificó un 41.9 % de fallos en los criterios evaluables, principalmente por bajo contraste, falta de alternativas textuales y deficiencias en la navegación por teclado. El portal no alcanza el nivel mínimo de conformidad A.

Conclusiones: el estudio evidencia barreras críticas que limitan la inclusión digital, lo que subraya la necesidad de corregir los fallos técnicos detectados y establecer procesos de mejora continua en la plataforma.

Palabras clave: accesibilidad, evaluación, sitios web, universidades, alumnos con discapacidad.

Abstract


Objective: To evaluate the web accessibility of the Universidad Veracruzana student portal under WCAG 2.2 guidelines in order to identify access barriers.


Methodology: A manual evaluation based on the WCAG-EM methodology was applied to the main page. Eighty-six success criteria were audited using JAWS, WAVE, and the WCAG Color Contrast Checker.


Results: A total of 41.9% failures were identified in the evaluable criteria, mainly due to low contrast, lack of textual alternatives, and deficiencies in keyboard navigation. The portal does not meet the minimum Level “A” conformance.

Conclusions: The study reveals critical barriers that limit digital inclusion, underscoring the need to correct the identified technical failures and to establish continuous improvement processes within the platform.

Keywords: accessibility, evaluation, websites, universities, students with disabilities.

1 Estudiante de Ingeniería de Software de la Universidad Veracruzana campus Coatzacoalcos.  Email: erickdanielmartinezmartinez123@gmail.com

2 Docente tiempo completo e investigadora del Programa Ingeniería de Software de la Universidad Veracruzana campus Coatzacoalcos.  Email: pmartinez@uv.mx

3 Docente tiempo completo e investigador del Programa Ingeniería de Software de la Universidad Veracruzana campus Coatzacoalcos.  Email: jvergara@uv.mx

4 Docente de tiempo completo e imparte asignaturas en el Programa Ingeniería de Software de la Universidad Veracruzana campus Xalapa.  Email: gcontreras@uv.mx

Introducción

Existen millones de sitios web de educación superior, cada uno con su propio estilo y forma. Sin embargo, no todos los sitios web cumplen con las pautas propuestas por el World Wide Web Consortium (W3C) [1]. La accesibilidad web es un requisito esencial para que las personas con algún tipo de discapacidad puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la información en igualdad de condiciones que el resto de los usuarios.

En el contexto de una universidad con más de 95 000 estudiantes [2], el portal web no solo es un recurso, sino también un servicio esencial e indispensable para la vida académica. En México, la accesibilidad digital es una obligación para las instituciones públicas, que deben asegurar el acceso a la información en igualdad de condiciones [3]. La falta de accesibilidad en esta plataforma constituye una barrera directa que amenaza a la inclusión digital y la igualdad de oportunidades. Por ello, el objetivo principal de este estudio es evaluar el nivel de accesibilidad web del portal de estudiantes de la Universidad Veracruzana mediante la aplicación de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.2, identificando barreras específicas y estableciendo una base para futuras mejoras. Este objetivo se concreta mediante los siguientes puntos específicos:

1. Delimitar la muestra a evaluar del sitio web.
2. Identificar los criterios de conformidad que cumple el sitio de estudiantes de la Universidad.
3. Realizar pruebas manuales detalladas para verificar el cumplimiento de las pautas WCAG 2.2.
4. Emitir recomendaciones para mejorar la accesibilidad web del sitio.

Accesibilidad

La accesibilidad web implica que las personas con discapacidad puedan usar la web en las mismas condiciones que el resto de las personas. En este sentido, la accesibilidad web se refiere al diseño y desarrollo que permite a estas personas percibir, entender, navegar e interactuar con la web [4].

Para ello, el World Wide Web Consortium (W3C) cuenta con las WCAG, actualmente en su versión 2.2. Estas pautas se definen como una serie de lineamientos que deben seguir los sitios web para que el contenido web sea más accesible para las personas con discapacidad. Además, se deben integrar desde las primeras etapas del desarrollo web y mantenerse a lo largo del ciclo de vida del sitio [7]. La Figura 1 representa los conceptos principales de las pautas, además de la explicación de los niveles presentes [8] [6].



Figura 1. Conceptos generales de la WCAG 2.2

Fuente: elaboración propia.

Los niveles de conformidad son las categorías que indican el nivel de aprobación que posee un sitio web acorde a los criterios de conformidad establecidos por la WCAG 2.2. Existen tres diferentes niveles [6]:

- Nivel A: es el nivel básico de accesibilidad web. Cumplir con este nivel implica cubrir los requisitos mínimos para considerar accesible un sitio. Incluye los primeros 31 criterios esenciales.
- Nivel AA: es el estándar para considerar inclusivo un sitio web. Cumplir con este nivel significa abordar los 55 criterios definidos por las WCAG.
- Nivel AAA: representa el nivel máximo de accesibilidad para un sitio web. Este nivel incluye mejoras para ofrecer la mejor experiencia de usuario posible, aunque es el nivel más difícil de alcanzar, muchas veces no se considera prioritario. Requiere cumplir con prácticamente todos los criterios de accesibilidad, lo que suele incluir criterios avanzados de contenido, navegación y diseño.

Metodología

Para realizar una evaluación completa de la accesibilidad web, es esencial definir con claridad la metodología aplicada. Con base en ello, se propone la siguiente metodología de la Figura 2, inspirada en la guía Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) [5] [9].

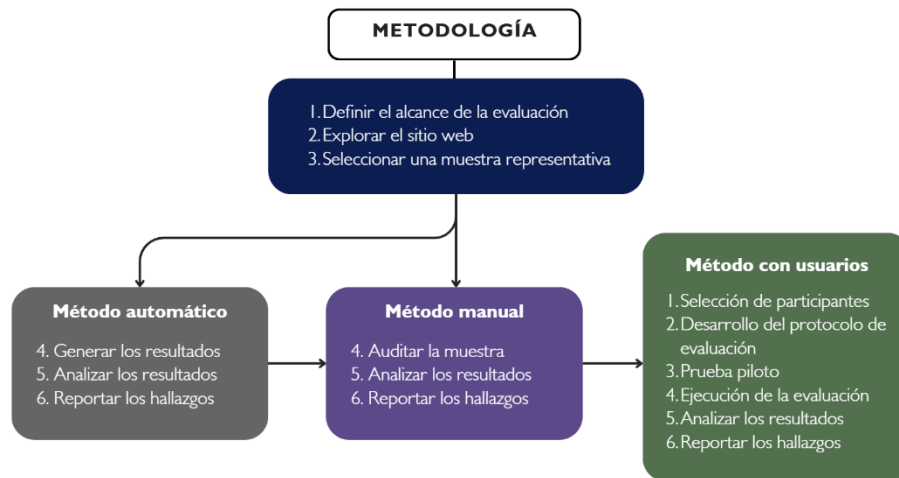


Figura 2. Metodología de los métodos de evaluación automática, manual y con usuarios

Fuente: elaboración propia.

Esta investigación se centra en reportar los hallazgos del método manual, el cual permite detectar problemas que una herramienta automática no puede identificar y debe ser realizado por una persona con experiencia en las pautas WCAG.

Alcance de la evaluación

El propósito de esta evaluación es efectuar un análisis técnico, exhaustivo y sistemático de la accesibilidad web de la página principal del portal estudiantil de la Universidad, aplicando los criterios establecidos en la WCAG 2.2, nivel AAA, con el objetivo de obtener una caracterización integral y precisa de su desempeño en accesibilidad [9].

Exploración del sitio web

El análisis preliminar del sitio web evidencia una estructura uniforme en la mayoría de sus páginas, compuestas por secciones destinadas a servicios escolares como calendarios, trámites y directorios de contacto. Dichas secciones integran elementos multimedia (imágenes y videos), marcos de redes sociales y múltiples hipervínculos.

En cuanto a la implementación tecnológica, el portal emplea HTML5 para la estructura, hojas de estilo en cascada (CSS) para la presentación y JavaScript para la gestión de la interactividad. Asimismo, se identifican componentes como menús desplegables, barras de búsqueda y diversas interacciones dinámicas en pantalla, relevantes para el proceso de evaluación.

Selección de muestra representativa

La selección de la página principal del portal de estudiantes (<https://www.uv.mx/estudiantes/>) como muestra representativa se fundamenta en su rol crítico como punto central de acceso.

Esta página constituye un punto central para la comunidad estudiantil y fue diseñada para proporcionar a los estudiantes información esencial sobre trámites escolares, noticias, enlaces de interés, entre otros, por lo cual integra diversos patrones de interacción.

Metodológicamente, esta página integra los diversos patrones de interacción (menús, enlaces, multimedia) que se replican en el resto del sitio. Esta concentración funcional permite evaluar una amplia gama de criterios WCAG en un contexto de uso real, lo cual resulta suficiente para evidenciar barreras de alto impacto que afectan a toda la comunidad.

La decisión de limitar la evaluación a esta página específica considera las restricciones de esta fase de la investigación. Este enfoque de estudio de caso permite un análisis detallado y profundo que sirve como una línea base crítica, estableciendo un precedente claro sobre la incidencia social de la accesibilidad en el portal.

Procedimiento de auditoría manual

De acuerdo con el paso 4 del método manual, se ejecutó la auditoría de la muestra. Este proceso se detalla para garantizar la reproducibilidad del estudio.

Herramientas de Evaluación: para el análisis técnico se empleó un conjunto de herramientas especializadas:

- JAWS (*Job Access With Speech*): utilizado como tecnología de apoyo principal para simular la experiencia de navegación de usuarios con discapacidad visual.
- WAVE (*Web Accessibility Evaluation Tool*): empleada para la detección inicial de fallos en criterios de conformidad en el código fuente de manera visual.
- WCAG Color Contrast Checker: usado para la medición de contrastes.
- WCAG-EM Report Tool: utilizada para la recolección sistemática de los datos de la auditoría.

Proceso de Auditoría: la evaluación manual se realizó con base en el análisis del código, la interfaz y la interacción con tecnologías de apoyo. Se aplicaron los 86 criterios de éxito del nivel AAA, siguiendo un procedimiento sistemático:

1. **Análisis de Código y Contraste:** se utilizó WAVE para la detección de fallos estructurales y WCAG Color Contrast Checker para medir las relaciones de contraste de texto y elementos no visuales.

- 2. Pruebas de Navegación por Teclado:** se verificó la operabilidad completa del sitio usando únicamente el teclado, asegurando que todos los elementos interactivos fueran accesibles y recibieran el foco de manera correcta.
- 3. Pruebas con Tecnología de Apoyo:** se utilizó el lector de pantalla JAWS para auditar la correcta lectura de etiquetas, encabezados, contenido multimedia y la coherencia de la interacción.
- 4. Recolección de Datos:** todos los hallazgos para cada criterio fueron sistemáticamente documentados en la WCAG-EM Report Tool.

Resultados

La evaluación manual se realizó siguiendo el procedimiento descrito. Durante esta auditoría, se aplicaron los 86 criterios de éxito establecidos por las WCAG 2.2 en su nivel AAA, evaluando su cumplimiento dentro del portal. Cada criterio fue evaluado según su contexto específico, utilizando las herramientas especializadas correspondientes, y los resultados se documentaron sistemáticamente en la WCAG-EM Report Tool.



Figura 3. Resumen de la evaluación manual proporcionado por WCAG-EM Report Tool.

Fuente: Captura obtenida de WCAG-EM Report Tool [10].

Resultados de la auditoría

Los datos se recopilaron y organizaron sistemáticamente según los cuatro principios fundamentales de accesibilidad web establecidos por el W3C. La [Tabla 1](#) presenta un desglose del cumplimiento de los criterios de accesibilidad según los cuatro principios de las WCAG 2.2: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto.

“Pasado” indica la cantidad de criterios que cumplieron con las pautas de accesibilidad por principio. En total, 36 criterios pasaron la evaluación. En contraste, “fallado” indica el número de criterios que no cumplieron con las pautas, con un total de 26 criterios los cuales representan el 41.9% de los criterios evaluables.

La columna, “no puedo decirlo” corresponde a los criterios no determinados, para los cuales no se pudo definir si pasaron o fallaron la prueba; el valor fue 0 para todos los principios. La columna “no presente” muestra el total de 24 criterios no evaluados porque el contenido o la funcionalidad no existían en el sitio web. La columna “no marcado”, indicada con valor “0” corresponde a los criterios que no se evaluaron o que no se incluyeron en la auditoría.

El estudio evaluó 86 criterios de éxito en el nivel AAA, de los cuales 62 pudieron ser evaluados. Los resultados muestran que el portal de estudiantes no cumple con el nivel de conformidad "A" de las WCAG 2.2, ya que se deben cumplir con todos los criterios de ese nivel sin excepción para alcanzar la conformidad.

Tabla 1. Resultados de WCAG-EM Report Tool ordenados por principio de accesibilidad.

Principio	Resultados				
	Pasado	Fallado	No puedo decirlo	No presente	No marcado
Perceptible	7	16	0	6	0
Operable	18	9	0	7	0
Comprensible	10	1	0	10	0
Robusto	1	0	0	1	0
Total	36	26	0	24	0

Fuente: elaboración propia.

Análisis de los resultados

Para analizar los resultados y cuantificar objetivamente el grado de incumplimiento, se empleó la métrica de tasa de fallos (Failure-Rate, FR) que relaciona los puntos reales de fallo (B_p) con los puntos potenciales de fallo (P_p). Esta métrica tiene un valor comprendido entre 0 y 1, donde 0 indica accesibilidad total y 1 refleja inaccesibilidad absoluta [11].

$$l_p = \frac{B_p}{P_p}$$

De un total de 62 criterios correctamente evaluados (dado que 24 criterios no estaban presentes en el contenido del sitio y, por lo tanto, no fueron aplicables) se obtuvo el siguiente resultado:

$$l_p = \frac{26}{62} = 0.419$$

Este valor indica que el 41.9 % de los criterios potenciales de accesibilidad presenta fallos, lo cual refleja un cumplimiento parcial de las pautas WCAG 2.2.

El portal de estudiantes no alcanza conformidad con ningún nivel de las WCAG 2.2 (A, AA o AAA), ya que, para lograr conformidad incluso con el nivel A básico, se deben cumplir con todos los criterios de ese nivel sin excepción.

Hallazgos

Con base en los resultados obtenidos, el portal de estudiantes presenta diversas barreras de accesibilidad que requieren atención inmediata. Los principales fallos identificados, agrupados por los principios de las WCAG 2.2, son los siguientes:

Tabla 2. Principales fallos de accesibilidad web identificados por principio WCAG 2.2

Principio	Fallos encontrados
Perceptible	Bajo contraste en textos (3.5:1) Bajo contraste en elementos no visuales (1.96:1) Falta de audiodescripción o alternativa textual completa en videos y ausencia de alternativas textuales para ciertos contenidos multimedia
Operable	Problemas en la estructura de las interacciones con teclado El tamaño de algunos elementos no cumple con el tamaño mínimo requerido o no reciben el foco
Comprensible	No proporciona versiones simplificadas del contenido que podría resultar complejo. No incluye apoyos para usuarios con dificultad de lectura o lenguaje técnico
Robusto	No se encontraron fallos

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, también existen aspectos positivos como una estructura organizacional coherente del sitio, implementación parcialmente correcta de las etiquetas “name”, “role”, “value” y “aria-label”, control total de eventos por parte del usuario, y comprensión clara de los textos.

Amenazas a la validez

La validez de este estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la evaluación se limitó exclusivamente a la página principal del portal de estudiantes, lo que impide obtener una visión completa del estado de accesibilidad del sitio en su conjunto. Otras secciones internas podrían contener problemas adicionales o, por el contrario, cumplir criterios no presentes en la página analizada. Asimismo, un 28% de los criterios WCAG no pudieron evaluarse por falta de contenido, reduciendo la cobertura total de los criterios de evaluación. El uso de la métrica de tasa

de fallos (Failure-Rate FR) permitió cuantificar el grado de incumplimiento; sin embargo, la ausencia de triangulación con otros métodos de evaluación puede afectar la solidez de las conclusiones. Dado que el estudio es experimental, los resultados deben considerarse como un diagnóstico inicial más que como una valoración definitiva del estado de accesibilidad del portal.

Análisis crítico

La evaluación reveló hallazgos críticos que requieren atención para garantizar la inclusión digital de todos los usuarios. El portal no alcanza conformidad con ningún nivel de las WCAG 2.2, con un 41.9 % de criterios evaluables presentando fallos.

Los principales problemas identificados incluyen deficiencias críticas en el contraste de colores, ausencia de alternativas textuales para contenido multimedia y problemas en la navegación por teclado. Estas barreras pueden impedir significativamente el acceso a información académica para estudiantes con discapacidades visuales, motoras y cognitivas.

Se recomienda implementar un plan que aborde los problemas críticos identificados, así como establecer procesos de evaluación continua para mantener y mejorar los estándares de accesibilidad en todo el sitio web. Este estudio representa un primer paso hacia la construcción de un entorno digital más inclusivo y contribuye al objetivo institucional de brindar educación superior de calidad para todos los estudiantes.

Conclusiones

Se concluye que desarrollar sitios web basados en los principios de accesibilidad web brinda beneficios para la sociedad en la búsqueda de “una web para todos”, pero también genera beneficios económicos en las organizaciones. Por ejemplo, la accesibilidad mejora la usabilidad y favorece una mejor experiencia de usuario en general, para todos y no solo para quienes tienen discapacidad [12]; lo que puede generar un mayor tráfico, fidelidad de clientes y una percepción positiva de la marca. De igual forma, se estima que las empresas que priorizan la accesibilidad logran un retorno de la inversión saludable, dado que los sitios accesibles suelen ser más rápidos, eficientes y fáciles de mantener [13].

Las empresas que implementan buenas prácticas de accesibilidad mejoran su alcance del mercado, ya que las personas con discapacidad representan cerca del 15 % de la población mundial, un grupo con poder adquisitivo creciente [14]. Asimismo, al diseñar sitios web accesibles, evitan el riesgo de fuertes multas y sanciones legales por incumplimiento de normativas [15].

Como línea de trabajo futuro, se propone ampliar la evaluación hacia otras secciones críticas del portal estudiantil con el fin de obtener una muestra más representativa del sitio completo, por ejemplo, evaluar la consulta de calificaciones, formularios de inscripción, o las páginas de trámites escolares.

Asimismo, se plantea complementar este análisis manual con métodos automáticos que, aunque se realizan mediante herramientas rápidas y eficaces, no siempre detectan todos los problemas, especialmente aquellos vinculados con la experiencia del usuario.

Finalmente, el estudio continuará con evaluaciones realizadas con usuarios en la Unidad de Accesibilidad Tecnológica de la institución. Las pruebas con personas con discapacidad permiten obtener una perspectiva real de las barreras que enfrentan al interactuar con el sitio, lo que, no solo valida los hallazgos previos, sino que también revela problemas que las evaluaciones automáticas y manuales no detectan. De este modo, se identifican inconvenientes de accesibilidad que solo son visibles mediante su aplicación conjunta, proporcionando un diagnóstico completo y fiable del estado real de accesibilidad del portal web.

Referencias

- [1] P. Acosta-Vargas, T. Acosta, and S. Lujan-Mora, "Challenges to assess accessibility in higher education websites: A comparative study of Latin America universities," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 36500–36508, 2018. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2848978> ↑
- [2] Universidad Veracruzana, "Universidad Veracruzana," 2025. [Online]. Available: <https://www.uv.mx> ↑
- [3] Secretaría de la Función Pública, "Acuerdo por el que se establecen las disposiciones generales de accesibilidad web que deben observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las empresas productivas del Estado," *Diario Oficial de la Federación*, Mexico, 2015. [Online]. Available: https://www.imer.gob.mx/phpwrappers/NormatecaInterna/apitrck/uploads/acuerdo_establecen_disp_grales_accesibilidad_web_deben_obs_depend_entid_apf_empresas_produc_edo.pdf ↑
- [4] M. Campoverde-Molina, S. Lujan-Mora, and L. V. Garcia, "Empirical studies on web accessibility of educational websites: A systematic literature review," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 91676–91700, 2020. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2994288> ↑
- [5] A. Nuñez, A. Moquillaza, and F. Paz, "Web accessibility evaluation methods: a systematic review," in *Design, User Experience, and Usability. Practice and Case Studies*, A. Marcus and E. Rosenzweig, Eds. Springer, Cham, 2019, pp. 226-237. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23535-2_17 ↑
- [6] W3C, "Understanding Conformance," 2025. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/conformance> ↑
- [7] W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2," 2024. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG22> ↑
- [8] W3C, "Introduction to understanding WCAG 2.2," 2025. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/intro> ↑

- [9] W3C, "Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0," 2014. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/> †
- [10] W3C, "WCAG-EM Report Tool: Website Accessibility Conformance Evaluation Report Tool," W3C Web Accessibility Initiative (WAI), 2024. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/> †
- [11] B. Martins and C. Duarte, "Large-scale study of web accessibility metrics," *Univ. Access Inf. Soc.*, vol. 22, pp. 1145–1159, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00956-x> †
- [12] J. Lazar, D. F. Goldstein, and A. Taylor, *Ensuring Digital Accessibility through Process and Policy*. Burlington, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2015. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-13367-3> †
- [13] W3C, "The Business Case for Digital Accessibility," 2024. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/business-case/> †
- [14] World Health Organization, *World Report on Disability*, illustrated ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2011, ISBN: 978-92-4-156418-2. †
- [15] F. Filipe, I. M. Pires, and A. J. Gouveia, "Why web accessibility is important for your institution," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 219, pp. 20–27, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.259> †

