



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.509>

Recibido: 2025-10-27

Aceptado: 2025-11-07

Publicado: 2025-11-18

Estrategias de diseño de interfaz para mejorar la usabilidad y accesibilidad de sitios web universitarios

Interface design strategies to improve the usability and accessibility of university websites

Autores

Dunia Pamela Vidaurre Alanes¹

Carrera: Dirección de Posgrado

<https://orcid.org/0009-0007-8906-3647>

dunia.vidaurre@upec.edu.ec

Dirección de Posgrado, Universidad

Politécnica Estatal del Carchi

Tulcán, Ecuador

Castro Chauca Evelin Rubiela²

Carrera: Dirección de Posgrado

<https://orcid.org/0000-0002-6250-9895>

evelin.castro@upec.edu.ec

Dirección de Posgrado, Universidad

Politécnica Estatal del Carchi

Tulcán, Ecuador

Meneses Quelal Washington Orlando³

Carrera: Carrera de Medicina Veterinaria

<https://orcid.org/0000-0001-9920-5919>

orlando.meneses@upec.edu.ec

Dirección de Posgrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Tulcán, Ecuador

Cómo citar

Vidaurre Alanes, D. P., Castro Chauca, E. R., & Meneses Quelal, W. O. (2025). Estrategias de diseño de interfaz para mejorar la usabilidad y accesibilidad de sitios web universitarios. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 1674–1701. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.509>

Resumen

En la actualidad los sitios web educativos deben incorporar un diseño de interfaz que promueva la usabilidad, accesibilidad e inclusión, lo que garantiza una navegación eficiente para todos los usuarios. La aplicación de estrategias de diseño centradas en las experiencias del usuario resultó esencial para optimizar la comunicación y el acceso a la información en las instituciones de educación superior. Este artículo examinó estrategias de diseño de interfaz orientadas a mejorar la usabilidad y accesibilidad de sitios web en universidades, y resaltó su relevancia en la gestión de información académica y en la inclusión de todos los usuarios. Para ello, se aplicó una encuesta a 130 usuarios en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), cuyas respuestas se analizaron mediante coeficientes de correlación, pruebas chi-cuadrado y análisis factorial, con el propósito de identificar los factores que incidieron en la experiencia del uso del sitio web institucional. Los resultados revelaron que un 78,10% de los usuarios calificaron la navegación como “ni fácil ni difícil” o “fácil”, en contraste con un 17,20% que reportó dificultades en el acceso al contenido. La atención a aspectos como el atractivo visual y la facilidad de uso se evidenció en las valoraciones de 68% y 77,30% sobre el diseño de la interfaz y la idoneidad del color, respectivamente; sin embargo, la polarización en la percepción de accesibilidad hacia personas con discapacidades indicó áreas críticas que requirieron intervención. La triangulación de los datos recogidos a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas con el equipo TIC de la UPEC, permitió contextualizar los hallazgos. Los resultados mostraron que, aunque se implementaron mejoras, persistieron desafíos en la adopción de herramientas de asistencia y en la percepción real de accesibilidad universal, lo que subrayó la urgencia de implementar estrategias centradas en el usuario y evaluaciones sistemáticas para cerrar las brechas observadas. Este enfoque integral, que combinó evaluación técnica y participación del usuario final, resultó esencial para promover en la UPEC un sitio web universitario más inclusivo y efectivo.

Palabras clave: Accesibilidad; Usabilidad; Diseño de interfaz; Interacción-humano computador.



Abstract

Currently, educational websites must incorporate interface design strategies that promote usability, accessibility, and inclusion, ensuring efficient navigation for all users. The implementation of user-centered design is essential to optimize communication and information access within higher education institutions. This study examined interface design strategies aimed at improving the usability and accessibility of university websites, highlighting their importance in academic information management and user inclusion. To this end, a survey was conducted with 130 users at the State Polytechnic University of Carchi (UPEC). The responses were analyzed using correlation coefficients, chi-square tests, and factor analysis to identify the factors influencing the user experience on the institutional website. The results revealed that 78.10% of users rated navigation as “neither easy nor difficult” or “easy,” in contrast to 17.20% who reported difficulties in accessing content. Attention to aspects such as visual appeal and ease of use was reflected in the evaluations of 68% and 77.30% for interface design and color suitability, respectively. However, the polarization in accessibility perceptions among users with disabilities indicated critical areas that required intervention. The triangulation of data collected through surveys and semi-structured interviews with the UPEC ICT team allowed for a deeper contextualization of the findings. Although improvements had been implemented, challenges persisted in the adoption of assistive tools and in achieving full universal accessibility, underscoring the urgency of user-centered strategies and systematic evaluations to address existing gaps. This comprehensive approach, which integrated technical assessment and end-user participation, proved essential for fostering a more inclusive and effective university website at UPEC.

Keywords: Accessibility; Usability; Interface design, Human-computer interaction.

Introducción

Los sitios web universitarios se consolidaron como instrumentos esenciales para la gestión y difusión de información académica, investigativa y administrativa, además de favorecer la colaboración entre los diferentes actores de la comunidad educativa y la sociedad en general (Compagnucci & Spigarelli, 2020). En el contexto actual, en el que la digitalización se estableció en un eje estratégico para las instituciones de educación superior, estos sitios web trascendieron su función informativa para representar en la principal vía de acceso a servicios y recursos institucionales. Asimismo, los sitios web constituyeron una carta de presentación institucional, reflejó la capacidad de innovación y el compromiso con la inclusión, así como la orientación hacia una experiencia del usuario Baiyere et al. (2025).

Sin embargo, a pesar de su relevancia, muchas universidades enfrentaron desafíos significativos en términos de usabilidad y accesibilidad (Fakrudeen, 2024). La usabilidad determinó la facilidad con la que los usuarios navegaron e interactuaron con el sitio web, mientras que la accesibilidad garantizó que el contenido pudiera ser utilizado por personas con diversas capacidades (Ismail & Kuppusamy, 2022). Un diseño de interfaz deficiente generó experiencias negativas para los usuarios y excluyó a grupos vulnerables, en especial a personas con discapacidades y a quienes presentaron un acceso limitado a tecnologías digitales. Esta situación implicó consecuencias legales, éticas y sociales, particularmente en países en desarrollo como Ecuador, donde la brecha digital continuó como un desafío significativo (Gómez Muñoz & Vélez Rosero, 2025).

En este contexto, la norma ISO 9241 y las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) constituyeron referencias fundamentales que orientaron y asistieron a los desarrolladores de sitios web. En particular, la ISO 9241-210:2019 definió la usabilidad como “la percepción y respuestas de los usuarios derivadas del uso o uso anticipado de un producto, sistema o servicio”. Por su parte, las WCAG establecen que la accesibilidad web es un requisito esencial para garantizar la inclusión digital. Estas pautas están organizadas en cuatro niveles: principios, pautas, criterios de conformidad, técnicas e incluyendo errores, tal como señala (Alcaraz M., 2024).

En Europa, las estrategias de digitalización priorizaron la seguridad y la regulación del uso de internet, relegando a un segundo plano aspectos como la E-participación y la accesibilidad (Valle de Frutos & Zaharia, 2023). En América Latina, aunque se realizaron esfuerzos para mejorar la inclusión digital, las universidades enfrentaron limitaciones estructurales y presupuestarias que dificultaron la implementación de soluciones efectivas. En Ecuador, el panorama fue aún más complejo debido a la falta de políticas públicas específicas orientadas a promover la accesibilidad digital en las instituciones de educación superior Apolo et al., (2020). A pesar de iniciativas como la adopción de plataformas educativas y el uso de sistemas de gestión de contenido (CMS) adaptables, los avances fueron insuficientes para garantizar una experiencia inclusiva y eficiente para todos los usuarios.

A nivel nacional, la digitalización en las universidades ecuatorianas ha sido impulsada principalmente por la necesidad de adaptarse a los cambios globales en la educación, especialmente tras la pandemia de COVID-19. A pesar de, estos esfuerzos se centraron en la implementar en plataformas básicas de aprendizaje en línea, dejando de lado aspectos clave como la accesibilidad y la usabilidad (Núñez Marín, 2021). Esta tendencia refleja la situación en América Latina, donde las inversiones en tecnología educativa no siempre se alinean con las necesidades reales de los usuarios ni con los estándares internacionales de accesibilidad (Rodríguez, 2023). En este sentido, Harrati et al. (2016) destacan la importancia de evaluar la satisfacción del usuario mediante estudios de usabilidad y accesibilidad, enfatizando que las plataformas adaptativas pueden promover la inclusión y la diversidad.

Este estudio propone un enfoque orientado al diseño de estrategias específicas para mejorar la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, con el fin de transformar la plataforma en un espacio inclusivo, eficiente y conforme a los estándares internacionales, contribuyendo así al fortalecimiento de la educación digital y a la equidad en el acceso a la información para toda la comunidad universitaria.

Materiales y Métodos

Enfoque y tipo de investigación

El presente estudio adoptó un enfoque metodológico mixto, que integra métodos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de obtener una comprensión integral de la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC). Se llevo a cabo un análisis detallado del diseño de interfaz, con el cual se puso atención en las interacciones del usuario final con el sitio web, así como en las prácticas de mantenimiento y consultas realizadas por los encargados de este. Para abordar estos aspectos, la investigación se estructuró en dos etapas, cuantitativa y cualitativa.

En la fase cuantitativa, se implementó la técnica de la encuesta a través de un cuestionario estructurado que contenía preguntas cerradas. Este instrumento, fue aplicado a una muestra representativa de la comunidad universitaria de la UPEC, garantizando así que los datos recolectados reflejaran adecuadamente la diversidad de opiniones y experiencias vividas por los usuarios del sitio web institucional. A través de esta metodología, se logró obtener datos numéricos que permitieron evaluar la percepción sobre la usabilidad y accesibilidad del sitio web. La elección del Google Forms como plataforma para la aplicación de la encuesta no solo facilitó la recolección de datos de manera ágil y eficiente, sino que también optimizó la posterior sistematización y análisis estadístico. Para analizar los datos corregidos, se aplicaron pruebas estadísticas robustas

tales como la prueba de chi-cuadrado y la correlación de Pearson, que posibilitaron la identificación de patrones significativos y relaciones entre las variables de diseño de interfaz, usabilidad y accesibilidad, estableciendo un umbral de significancia estadística ($p < 0,05$) que robusteció los hallazgos cuantitativos, el cual recomienda (Castro et al., 2024)

En la fase cualitativa, se optó por la técnica de la entrevista semiestructurada, empleado un guion diseñado que fue administrado a una muestra intencional compuesta por tres informantes clave. Esta muestra incluyó a dos desarrolladores/personal técnico, cuyas funciones abarcan desde analista de soporte hasta diseñador gráfico, así como el/la responsable del área del Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de la UPEC. La selección de estos informantes se realizó en base conocimiento experto y su experiencia directa con el desarrollo y mantenimiento del sitio web. El guion de la entrevista constaba de aproximadamente diez preguntas abiertas, organizadas en torno a cuatro áreas temáticas: el escenario actual del sitio, evaluaciones de usabilidad, accesibilidad, estrategias de mejora implementadas y desafíos encontrados en proceso de desarrollo. Este enfoque permitió explorar en profundidad sus experiencias, conocimientos y perspectivas de los participantes, así como las métricas utilizadas para evaluar usabilidad haciendo como referencia a normativas como ISO 9241-151, ISO 40500:2012, WCAG 2.0. Además, se complementó la información obtenida en las entrevistas con técnicas de observación directa y el uso de herramientas de evaluación de accesibilidad tales como color.a11y.com/Contrast, pagespeed.web.dev, y wave.webaim.org. Esto aportó una dimensión adicional a los hallazgos, permitiendo un análisis más completo de los desafíos existentes y el impacto de las prácticas actuales en la usabilidad y accesibilidad del sitio web institucional.

El estudio se clasificó como descriptivo, al centrarse en caracterizar la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la UPEC con base en métricas sustentadas en estándares como ISO 9241-11:2018, ISO 9241-151 y WCAG 2.0. Asimismo, adoptó un enfoque correlacional para analizar las relaciones entre variables de diseño de interfaz, usabilidad, accesibilidad y la percepción de distintos grupos de usuarios. Finalmente, se definió como una investigación transversal, dado que la recolección de datos mediante encuestas, entrevistas y observaciones se realizó en un único momento, permitiendo obtener una visión puntual del estado del sitio web sin seguimiento longitudinal.

Población y muestra

La población objetivo de este estudio estuvo constituida por la comunidad de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC). Según datos oficiales de la institución correspondientes al año 2024, esta comunidad asciende a un total de 5238 personas, distribuidas de la siguiente manera 4870 estudiantes de programa de grado y posgrado, 197 docentes y 171 miembros del personal administrativo.

Para llevar a cabo la fase cuantitativa en este estudio, se aplicó un muestreo estratificado proporcional, lo que permitió asegurar la representatividad de cada uno de los estamentos de la población. En este contexto, se levantaron a cabo 130 encuestas, distribuidas en concordancia con la estructura poblacional. Esta muestra fue fundamental para captar una visión representativa sobre la usabilidad y accesibilidad del sitio web institucional.

En la fase cualitativa, se optó por realizar la entrevista semiestructurada. Para ello, se seleccionó intencionalmente una muestra de dos profesionales clave: un analista de soporte informático y desarrollador web, un diseñador gráfico, además del /la responsable del área de tecnologías de información y comunicación (TIC). Esta selección se llevó a cabo debido a su destacada experiencia y conocimiento en la materia, lo que garantiza la relevancia profundidad de las perspectivas obtenidas.

Procedimiento

La ejecución de la investigación siguió un proceso metodológico estructurado en cuatro fases secuenciales:

1. Fase 1: revisión documental cuantificada. Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en cuatro bases de datos académicas principales (Google Scholar, Scielo, Redalyc y Scopus) y en repositorios institucionales. Se aplicaron criterios de inclusión/exclusión específicos (año de publicación > 2018, relevancia temática directa).

2. Fase 2: construcción y validación del instrumento. Se diseñó un cuestionario cuantitativo compuesto por 17 ítems principales (preguntas 2 a 17) con escala Likert (predominantemente de 5 puntos, como en las preguntas 4, 5, 9, 11, 13, 14, 16, 17) y 2 preguntas de datos demográficos (Edad y Relación con la Institución). Los ítems se agruparon en 3 secciones principales: Datos Demográficos (preguntas 2-3), Usabilidad del Sitio Web (preguntas 4-12) y Accesibilidad del Sitio Web (preguntas 13-17), correspondientes a las variables de estudio. El instrumento fue sometido a 2 rondas de validación: (a) Juicio de 3 expertos en HCI (Interacción Humano-Computador) y Desarrollo Web para evaluar la validez de contenido, y (b) una prueba piloto.

3. Fase 3: Recolección de datos cuantitativos: En la etapa de Prueba Piloto, el cuestionario validado fue administrado a una submuestra de 13 estudiantes de distintas carreras para asegurar la comprensión de los ítems. Posteriormente, en la Aplicación General, se distribuyó el enlace de Google Forms a la muestra objetivo de 358 participantes a través de correos electrónicos institucionales y grupos de WhatsApp, obteniéndose un total de 130 respuestas.

4. Fase 4: Recolección de datos cualitativos y observación. Se llevaron a cabo tres entrevistas semiestructuradas individuales con los informantes clave previamente seleccionados. Cada entrevista tuvo una duración promedio de 30 minutos y siguió un guion con 10 preguntas abiertas



principales centradas en procesos de desarrollo y métricas internas. Todas las entrevistas fueron grabadas en audio para su posterior transcripción y análisis.

Resultados y Discusión

Análisis del perfil demográfico y de uso

El presente estudio, se diseñó para explorar las percepciones y experiencias de la comunidad universitaria respecto al sitio web institucional, a través de una encuesta dirigida a 130 participantes pertenecientes a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de la (UPEC). La muestra se abarcó en cinco grupos: 81 estudiantes (62,3 %), 18 profesores (13,8 %), 17 miembros del personal administrativo (13,1 %), 9 técnicos docentes (6,9 %) y 3 exalumnos (2,3 %). Este desglose proporcionó una visión integral de las actitudes y experiencias vinculadas a la usabilidad y la accesibilidad. No obstante, la suma de las frecuencias reportadas (128), difiere del tamaño total de la muestra (130), lo que indica una posible omisión o clasificación incompleta de algunos participantes y debe corregirse para asegurar la representatividad y la reproducibilidad del análisis.

Tabla 1
Distribución por edad, frecuencia de uso y facilidad de navegación

Categoría	Subcategoría	Estudiante	Exalumno	Personal administrativo	Profesor	Técnicos docentes
Edad	18-24 años	97,67	0,00	2,33	0,00	0,00
	25-34 años	60,98	2,44	7,32	14,63	14,63
	35-44 años	30,43	4,35	39,13	17,39	8,70
	45-54 años	36,84	5,26	21,05	31,58	5,26
	55 años o más	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	Menos de 18 años	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frecuencia de uso	Frecuentemente	75,00	2,08	6,25	8,33	8,33
	Muy frecuentemente	53,23	0,00	17,74	20,97	8,06
	Ocasionalmente	68,75	6,25	18,75	6,25	0,00
	Raramente	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00
Facilidad de navegación	Difícil	87,50	0,00	0,00	12,50	0,00
	Fácil	55,32	2,13	19,15	17,02	6,38
	Muy difícil	57,14	0,00	42,86	0,00	0,00
	Muy fácil	46,15	7,69	7,69	23,08	15,38
	Ni fácil ni difícil	71,70	1,89	7,55	11,32	7,55

Para explorar la posible relación entre los roles institucionales, la percepción de la facilidad de navegación y la frecuencia de uso del sitio web de la UPEC, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia. Los resultados indicaron que, con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, no se hallaron asociaciones estadísticamente significativas entre estas variables.

Los análisis de χ^2 se utilizaron para explorar la relación entre el rol institucional (estudiante, exalumno, personal administrativo, profesor, técnico docente) y la percepción de la facilidad de navegación, categorizada en difícil, fácil, muy difícil, muy fácil, y ni fácil ni difícil. No se encontró evidencia de asociación entre el rol y facilidad de navegación, $\chi^2 (16) = 13,54$, $p = 0,635$. Lo que indica que la percepción de la facilidad de navegación no difiere de forma significativa entre los distintos roles institucionales. De manera similar, al examinar la relación entre el rol y la frecuencia de uso del sitio (frecuentemente, muy frecuentemente, ocasionalmente, raramente), se obtuvo un valor de $\chi^2 (12) = 14,67$, $p = 0,259$, lo que sugiere que la frecuencia de acceso al sitio no depende significativamente del rol institucional. Indica que no hay evidencia suficiente para afirmar que la frecuencia por categorías que reduce el poder de la prueba o a una verdadera independencia entre las variables.

Evaluación de usabilidad y navegación

En la **Tabla 2**, se revelan las tendencias en la percepción de los usuarios sobre la experiencia en el sitio, así como en sus patrones de uso de dispositivos y navegadores.

Tabla 2

Usabilidad y navegación del sitio web de la UPEC

Variable	Categoría	Frecuencia %
Dispositivo	Portátil	46,10
	Celular	30,50
	Computador de escritorio	20,30
	Tablet	3,10
Navegador	Google Chrome	78,10
	Mozilla Firefox	8,60
	Microsoft Edge	7,80
	Opera	3,10
	Safari	2,30
Facilidad de navegación	Muy fácil	4,70
	Fácil	33,60
	Ni fácil ni difícil	44,50
	Difícil	11,70
	Muy difícil	5,50
Encuentra información de manera fácil	Siempre	14,80
	Frecuentemente	37,50
	A veces	32,00
	Raramente	12,50
Satisfacción con tiempo de respuesta	Nunca	3,20
	Muy satisfecho	9,40
	Satisfecho	61,70
	Ni satisfecho ni insatisfecho	21,90
	Insatisfecho	4,70
	Muy insatisfecho	2,30

En la evaluación de la navegación del sitio web, el 44,50% de los participantes consideró la navegación como "Ni fácil ni difícil", mientras que un 33,60% la clasificó como "Fácil". Un 17,20% reportó dificultades significativas, ubicando la navegación en las categorías "Difícil" o "Muy difícil". Este patrón sugirió una experiencia de usuario predominantemente neutral, aunque resalta la necesidad de optimizar el diseño de la interfaz para mejorar la accesibilidad. En cuanto a la capacidad de búsqueda, el 42,97% de los encuestados afirmó encontrar información "Frecuentemente", y un 32,00% "A veces"; La baja frecuencia de respuestas "Raramente" (12,50%) y la ausencia de respuestas "Difícil" indicaron una estructura informativa efectiva y sugirieron que la interfaz actual facilitó la búsqueda de información.

Respecto a la satisfacción con el tiempo de respuesta, un 61,70% de los participantes se mostró "Satisfechos", mientras que el 23,44% manifestó una postura neutral se ubicó en un estado de neutralidad ("Ni satisfecho ni insatisfecho"), lo que indica una oportunidad de mejora en la percepción de la rapidez del sitio. En relación con los patrones de uso del dispositivo, la mayoría

de los encuestados (46,10%) utilizó dispositivos portátiles, seguido por celulares (30,50%) y computadoras de escritorio (20,30%), lo que sugiere la necesidad de optimización del sitio para estos dispositivos. La baja utilización de tablet (3,10%) indica un nivel de demanda reducido, aunque no debe destacarse en las estrategias de diseño responsivo.

En cuanto al navegador utilizado, Google Chrome fue el más empleado (78,10%) , seguido por Mozilla Firefox (8,60%) y Microsoft Edge (7,80%), lo que subraya la necesidad de garantizar la compatibilidad del sitio con los navegadores de mayor uso. En conjunto, estos hallazgos permiten orientar intervenciones de diseño y ajuste de compatibilidad para mejorar la experiencia de usuarios con perfiles tecnológicos diversos.

Los análisis de χ^2 realizados para evaluar la relación entre los usuarios institucionales del sitio web de la UPEC y los diversos aspectos de su experiencia revelaron resultados interesantes. La prueba de χ^2 para la relación entre el tipo de dispositivo y la afiliación institucional resultó en un valor p de 0,06, que, aunque cercano al umbral de significancia convencional de 0,05, no permite concluir que existan diferencias significativas en la elección de dispositivos entre los distintos usuarios institucionales del sitio web de la UPEC. Esto sugiere que la selección de dispositivos, como portátiles, celulares o computadoras de escritorio, no estuvo influenciada por la condición del usuario (estudiante, docente, técnico docente o personal administrativo) del sitio web de la UPEC.

En cuanto al navegador preferido, el valor p obtenido fue de 0,82, lo que evidencio la ausencia de una asociación significativa de usuarios condiciones y la elección de navegadores. Esto implica que la preferencia por Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Opera o Safari es uniforme entre los distintos grupos de usuarios, lo que es crucial para el desarrollo de estrategias de optimización del sitio web.

La percepción de la facilidad de navegación también fue evaluada, y los resultados mostraron un valor p de 0,89, lo cual sugiere que no existe una asociación significativa entre los usuarios institucionales del sitio web de la UPEC y sus opiniones acerca la facilidad o dificultad de navegar por el sitio web. Esto indica que la experiencia de navegación fue homogénea entre los diferentes grupos, lo que puede ser un indicativo positivo de la usabilidad del sitio.

La satisfacción con los tiempos de respuesta fue analizada en relación con usuarios institucionales del sitio web de la UPEC, arrojando un valor p de 0,55. Este resultado refuerza la idea de que la afiliación institucional no es un factor determinante en la satisfacción de los usuarios con la velocidad de carga y la rapidez del sitio. En conjunto, estos resultados sugieren que la experiencia del usuario en el sitio web de la UPEC es relativamente uniforme entre los distintos grupos institucionales.

Evaluación del diseño de la interfaz

En la **Tabla 3**, presentan los resultados relacionados la percepción de los usuarios sobre el atractivo, respecto a diversos aspectos del diseño de la interfaz del sitio web de la UPEC. En particular se evaluaron el atractivo visual, percepción general del diseño, y la idoneidad del color y tamaño del texto. Estos indicadores permitieron comprender como los usuarios valoran los elementos estéticos y funcionales que influyen directamente en la experiencia de interacción con la plataforma web.

Tabla 3*Diseño de la interfaz del sitio web de la UPEC*

Variable	Categoría	Frecuencia (%)
Atractivo visual	Totalmente de acuerdo	11,70
	De acuerdo	56,30
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25,80
	En desacuerdo	6,30
	Totalmente en desacuerdo	0,00
Percepción general del diseño	Excelente	3,90
	Amigable	58,60
	Usable	26,60
	Mejorable	9,40
	Deficiente	1,60
Idoneidad color y tamaño texto	Totalmente de acuerdo	15,60
	De acuerdo	61,70
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18,80
	En desacuerdo	3,90
	Totalmente en desacuerdo	0,00

En relación con el atractivo visual, un 68% de los encuestados expresó que está de acuerdo o totalmente de acuerdo con el atractivo del diseño, mientras que un 32% se mostró neutral o en desacuerdo. Esto sugiere que, aunque la percepción general es positiva, existe un segmento significativo que podría no estar completamente satisfecho.

Respecto a la percepción general del diseño de la interfaz, se observó que un 58,60% de los participantes considera que el diseño es "amigable", aunque solo un 3,90% lo evalúa como "excelente". Esta distribución indica que, si bien la mayoría tiene una opinión favorable, hay un espacio considerable para mejorar la percepción general del diseño, dado que un 11% de los encuestados lo clasifica como "mejorable" o "deficiente".

En cuanto a la idoneidad del color y tamaño del texto, un 77,3% de los encuestados se mostró de acuerdo o totalmente de acuerdo con que estos elementos son adecuados. Sin embargo, un 22,7%

presentó opiniones neutrales o negativas, lo que sugiere que se deben considerar ajustes para mejorar la legibilidad y accesibilidad de la interfaz.

Las pruebas de chi-cuadrado aplicadas a los datos de la encuesta revelaron la ausencia de una asociación estadísticamente significativa entre la relación del usuario con la UPEC y su percepción del diseño de la interfaz del sitio web. En el análisis del atractivo visual, el valor χ^2 fue de 12,54, $p = 0,404$, lo que implica que la opinión sobre el atractivo visual de la interfaz no varía sistemáticamente entre las diferentes categorías de usuarios, incluyendo estudiantes, profesores, personal administrativo, técnicos docentes y exalumnos.

De manera similar, la evaluación de la percepción general del diseño, a través de la prueba de chi-cuadrado, resultó en $\chi^2 = 18,76$, $p = 0,279$, indicando que la evaluación global del diseño de la interfaz no está influenciada por la afiliación institucional del usuario. En cuanto a la idoneidad del color y tamaño del texto, la prueba de chi-cuadrado arrojó $\chi^2 = 10,21$, $p = 0,854$, lo que sugiere que la percepción sobre la adecuación de estos elementos de diseño no está relacionada con la relación del usuario con la UPEC.

En conjunto, estos resultados indican que la experiencia del usuario en el sitio web de la UPEC, en términos de los aspectos del diseño evaluados, no se ve influenciada de manera significativa por su rol dentro de la institución.

Análisis de accesibilidad

Tabla 4

Análisis de accesibilidad del sitio web de la UPEC

Variable	Categoría	Frecuencia (%)
Contenido multimedia accesible	No	71,90
	Sí	28,10
Uso de herramientas de asistencia	No	85,90
	Sí	14,10
Experiencias con asistente de voz	Muy positiva	5,60
	Positiva	22,20
	Neutra	5,60
	Negativa	0,00
	Muy negativa	5,60
	Totalmente de acuerdo	8,60
Accesibilidad percibida	De Acuerdo	35,90
	Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo	21,90
	En Desacuerdo	21,10
	Totalmente en Desacuerdo	12,50

La **Tabla 4** sintetiza los resultados correspondientes a la accesibilidad del sitio web de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), a partir de las percepciones reportadas por los usuarios. Los indicadores evaluados incluyen la disponibilidad de contenido multimedia accesible, el uso y efectividad de herramientas de asistencia (como lector de pantalla o ampliación de texto) las experiencias con asistentes de voz, y la percepción general de accesibilidad del entorno digital institucional.

La **Tabla 4** presenta de manera organizada los resultados obtenidos, proporcionando una visión integral de fortalezas actuales y aspectos que requieren mejora para garantizar un acceso equitativo a la información institucional

En relación con el contenido multimedia accesible, un 71,90% de los encuestados indicó no haber encontrado material sin subtítulos o sin transcripciones, mientras que el 28,10% indicó haber identificado este tipo de contenidos inaccesibles. La prueba de chi-cuadrado aplicada para analizar la relación entre el tipo de usuario del sitio web institucional de la UPEC y la accesibilidad del contenido multimedia no evidenció una asociación estadísticamente significativa ($\chi^2 = 4,23$, $p = 0,376$). Esto resultados indican que la probabilidad de encontrar contenido multimedia inaccesible no varía de manera relevante entre los distintos grupos de usuario, independientemente de su rol dentro de la institución.

Respecto al uso de herramientas de asistencia, solo el 14,10% de los encuestados reportó alguna vez haber utilizado herramientas para navegar por el sitio web. La prueba de chi-cuadrado no evidencio reveló una agrupación significativa entre la relación con la institución y el uso de herramientas de asistencia ($\chi^2 = 4,01$, $p = 0,405$). Esta frecuencia podría vincularse a un desconocimiento sobre la disponibilidad de estas herramientas, a la insuficiente de estas funcionalidades o la percepción de que la navegación no requiere apoyos adicionales.

En cuanto a las experiencias con asistentes de voz, el número de respuestas fue limitado, lo que reduce la posibilidad de generalizar los resultados. De los 18 encuestados que abordaron esta cuestión, únicamente 7 expresaron sus opiniones: el 5,60% calificó su experiencia como "muy positiva", el 22,20% como "positiva", mientras que 5,60% la consideró "neutral" y 5,60% "muy negativa". Esta variabilidad sugiere que, aunque algunos usuarios encuentran valor en los asistentes de voz, otros pueden experimentar dificultades, lo que resalta la necesidad de evaluar su funcionamiento y accesibilidad dentro del sitio web.

Finalmente, la accesibilidad percibida del sitio web presentó una distribución polarizada. Un 44,50% de los encuestados expresó acuerdo o total acuerdo con la afirmación de que el sitio web es accesible, mientras que un 33,60% manifestó desacuerdo o total desacuerdo. La prueba de chi-cuadrado tampoco mostró una asociación significativa entre el tipo de usuario y percepción de la accesibilidad ($\chi^2 = 24,47$, $p = 0,074$). Esto indica que la opinión sobre la accesibilidad del sitio no varía significativamente entre los diferentes grupos de usuarios, aunque la falta de consenso revele la presencia de barreras funcionales o de diseño que afectan a ciertos usuarios sin distinción de su rol institucional. En conjunto estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer las estrategias de accesibilidad para garantizar una experiencia de uso uniforme y verdaderamente inclusiva.

Correlación de Pearson

La matriz de evaluación (**Tabla 5**) evidencia asociaciones cuantitativamente débiles en la mayoría de las relaciones analizadas. La variable *relación institucional* presenta correlaciones marginales con el resto de los factores, destacando únicamente un coeficiente de 0,113 con *el dispositivo utilizado*, lo que sugiere un nivel de tendencia a la preferencia de hardware específico según el perfil institucional. No se identifican correlaciones significativas entre la *frecuencia de uso* y variables de diseño o satisfacción (coeficientes $\leq |0,112|$), indicando que la recurrencia de acceso no está vinculada a mejoras percibidas en la experiencia del usuario.

La *facilidad de navegación* muestra independencia estadística respecto a las demás variables (coeficientes $\leq |0,112|$), reforzando la hipótesis de que los desafíos de usabilidad son transversales a todos los grupos. En contraste, el *atractivo visual* y la *idoneidad del color* presentan una variación moderadamente alta ($r=0,418$), confirmando que la adecuación cromática explica el 17,50% de la varianza compartida ($R^2=0,175$) con la percepción estética. Esta relación adquiere

relevancia operativa al contrastarse con la ganancia negativa entre *satisfacción y atractivo visual* ($r=-0,242$), lo que sugiere un efecto paradójico: los usuarios que priorizan el diseño estético podrían desarrollar expectativas críticas respecto al rendimiento funcional del sitio.

La *satisfacción general* no muestra dependencia lineal relevante con variables técnicas como *navegador* ($r=-0,023$) o *dispositivo* ($r=0,048$), pero sí una asociación negativa con la *idoneidad del color* ($r=-0,237$). Este último hallazgo cuantifica la necesidad de optimizar la paleta cromática para evitar interferencias en la percepción global de calidad.

El análisis cuantitativo se centró en coeficientes de correlación con magnitudes débiles o moderadas, priorizando aquellas relaciones cuyo coeficiente de determinación alcanzara al menos un 9% de varianza explicada ($R^2 \geq 0,09$). Se identificó una correlación moderada entre el atractivo visual y la idoneidad del color ($r=0,418$), lo que respaldó la necesidad de fortalecer el diseño de la interfaz. En contraste, la ausencia de asociación significativa con la facilidad de navegación evidenció la necesidad de auditorías técnicas más profundas. Asimismo, la falta de correlaciones relevantes con la frecuencia de uso mostró que este indicador no es suficiente para evaluar el compromiso de los usuarios, por lo que se sugiere incorporar métricas adicionales como la tasa de rebote, la duración de la sesión y los patrones de interacción.

Para la UPEC, estos resultados exigen una estrategia dual: (1) optimizar los elementos visuales mediante pruebas A/B de combinaciones cromáticas que incluyan paletas específicos adaptadas para personas daltónicas, garantizando contraste y diferenciación adecuados (2) estandarizar los protocolos de accesibilidad multiplataforma para garantizar la correcta visualización y navegación en cualquier dispositivo o navegador, considerando el bajo impacto de estos factores en la satisfacción general de los usuarios.

A continuación, en la tabla 5 presenta un resumen de los hallazgos principales relacionados con el atractivo visual, la idoneidad del color y la accesibilidad percibida lo que permite orientar de manera precisa las estrategias de mejora del sitio web institucional.

**Tabla 5***Matriz de correlación entre variable*

Variable	Relación institucional	Frecuencia de uso	Facilidad de navegación	Dispositivo	Navegador	Satisfacción	Atractivo visual	Percepción del diseño	Idoneidad color
Relación institucional	1	0,084	0,061	0,113	-0,045	0,128	0,167	0,160	0,037
Frecuencia de uso	0,084	1	0,112	0,096	0,023	0,012	-0,086	0,070	0,095
Facilidad de navegación	0,061	0,112	1	-0,088	0,026	0,050	0,057	-0,018	-0,029
Dispositivo	0,113	0,096	-0,088	1	-0,002	0,048	0,051	0,080	0,041
Navegador	-0,045	0,023	0,026	-0,002	1	-0,023	-0,015	0,122	0,087
Satisfacción	0,128	0,012	0,050	0,048	-0,023	1	-0,242	0,132	-0,237
Atractivo visual	0,167	-0,086	0,057	0,051	-0,015	-0,242	1	0,132	0,418
Percepción del diseño	0,160	0,070	-0,018	0,080	0,122	0,132	0,132	1	0,078
Idoneidad color	0,037	0,095	-0,029	0,041	0,087	-0,237	0,418	0,078	1

Triangulación de resultados cuantitativos y cualitativos sobre usabilidad y accesibilidad del sitio web de la UPEC

La presente sección integra y triangula los hallazgos obtenidos a partir del análisis cuantitativo de las encuestas aplicadas a la comunidad universitaria de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) con las percepciones y experiencias recogidas en las entrevistas semiestructuradas realizadas al personal técnico y responsables del área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Los resultados cuantitativos mostraron que una proporción significativa de usuarios percibe la navegación del sitio web como “ni fácil ni difícil” o “fácil” (78,10%). Sin embargo, un (17,20%) reportó dificultades notables al interactuar con la plataforma. En cuanto al tiempo de respuesta, 61,70% satisfecho o muy satisfecho, mientras que un 23,40% manifestó una postura neutral, lo que evidencia oportunidades de mejora en la rapidez y fluidez del sitio. Respecto al diseño, un 68% valoró positivamente el atractivo visual, y el 77,30% consideró adecuados el color y el tamaño del texto; no obstante, un grupo relevante manifestó opiniones neutrales o negativas, lo que sugiere la necesidad de realizar ajustes para mejorar la legibilidad y la experiencia estética. Finalmente, la percepción de accesibilidad mostró una distribución polarizada, con aproximadamente 44,50% estuvo de acuerdo que el sitio web es accesible para personas con discapacidades, mientras que el 33,60% no compartió esta opinión, lo que evidencia la persistencia de barreras de accesibilidad.

Desde el enfoque cualitativo, las entrevistas al equipo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), conformado por tres personas con funciones de desarrollo, mantenimiento y evaluación, permitieron identificar su papel en el funcionamiento del sitio web institucional. El equipo destacó que su responsabilidad principal es garantizar una plataforma funcional y accesible, de acorde a los estándares de la WCAG 2.1. Aunque realizan evaluaciones internas de usabilidad y accesibilidad, reconocieron la falta de un proceso sistemático que incluya a los usuarios finales. También señalaron mejoras recientes, como ajustes en la navegación, el contraste de colores y el etiquetado para lectores de pantalla. Finalmente, expresaron su compromiso con la formación continua en accesibilidad y UX/UI, así como su intención de incorporar etiquetas ARIA y realizar pruebas con usuarios reales para identificar y corregir barreras.

La triangulación de ambos conjuntos de datos evidenció coherencia que permitió un análisis más completo de la plataforma. La triangulación convergente se aplicó al comparar los hallazgos cuantitativos y cualitativos sobre la experiencia de navegación aceptable y un diseño visual: la percepción mayoritaria de una navegación aceptable y de un diseño visual adecuado coincidió con las mejoras técnicas implementadas y la intención del equipo TIC de mantener estándares internacionales. Sin embargo, la existencia de un porcentaje considerable de usuarios que reportó dificultades en navegación, insatisfacción o neutralidad en la experiencia, así como la polarización en la percepción de accesibilidad, reflejó que las acciones técnicas aún no satisfacían plenamente

las expectativas toda la comunidad universitaria. Esta situación se relacionó con la ausencia de evaluaciones formales y participativas que involucraran a los usuarios finales, lo que limitó la identificación de problemas reales y la priorización de soluciones efectivas.

Por otro lado, la triangulación complementaria permitió identificar aspectos, que no se capturaban únicamente con un tipo de dato. Como ser, la baja utilización de herramientas de asistencia y la variabilidad en las experiencias con asistentes de voz, mencionadas en la encuesta, contrastaron con la declaración declarada por el equipo TIC de promover la accesibilidad universal. Este contraste evidenció una brecha entre las políticas de accesibilidad y su adopción práctica. La información cualitativa proporcionó contexto al mostrar que la falta de conocimiento o la percepción de innecesidad de estas herramientas sugieren la necesidad de campañas de sensibilización y formación dirigidas a los usuarios, así como la mejora continua en la integración y visibilidad de estas funcionalidades en el sitio.

La triangulación confirma que, aunque se han logrado avances técnicos y estructurales en la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la UPEC, persisten desafíos importantes relacionados con la experiencia real del usuario y la inclusión efectiva. Se recomienda fortalecer la participación de los usuarios en procesos de evaluación y diseño, implementar pruebas de usabilidad con grupos diversos, y promover el uso y conocimiento de herramientas de asistencia. Estas acciones permitirán cerrar la brecha entre las mejoras técnicas y la percepción y satisfacción de los usuarios, contribuyendo a un portal universitario más inclusivo, eficiente y alineado con las mejores prácticas internacionales.

Discusión

La revisión de la literatura y la experiencia práctica coinciden en la necesidad de desarrollar sistemas y plataformas digitales que consideren a personas con discapacidad, tanto aquellas que la presentan de manera permanente como las que la adquieren en algún momento. Diversos estudios enfatizan que la usabilidad y la accesibilidad deben integrarse desde las primeras fases de diseño, incluyendo la creación de prototipos y la realización de pruebas de interfaz. Esto garantiza que los productos digitales sean inclusivos y funcionales para todos los usuarios, permitiendo identificar y corregir barreras de acceso desde etapas tempranas del desarrollo (Miller, 2024)

En este contexto, el análisis de la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) evidencio un panorama mixto, que refleja tanto avances técnicos como desafíos persistentes, concordando con hallazgo reportados en la literatura sobre interacción humano-computadora (HCI) y accesibilidad digital. La mayoría de los usuarios percibió la navegación como “ni fácil ni difícil” o “fácil” (78,10%) y la satisfacción con el tiempo de respuesta fue predominante (61,70%), lo que indica que el portal cumple con ciertos estándares

básicos de usabilidad, en línea con los principios de ISO 9241-11:2018 que destacan la efectividad, eficiencia y satisfacción como pilares fundamentales (I. O. ISO, 2018).

No obstante, la existencia de un 17,20% de usuarios que experimentan dificultades significativas sugiere que la usabilidad no es un atributo absoluto, sino que depende de las características y contextos de los usuarios Broekhuis et al. (2021).

Este hallazgo es consistente con estudios previos desarrollados en entornos universitarios latinoamericanos, los cuales señalan que la heterogeneidad en las habilidades digitales y la diversidad de dispositivos influyen directamente en la experiencia del usuario (Adel, 2024). La predominancia del uso de dispositivos portátiles y celulares (76,60%), así como la concentración del acceso mediante navegadores como Google Chrome (78,10%) sugiere que las optimizaciones deben priorizar la compatibilidad de celulares y multiplataforma. Esto coincide con las recomendaciones de Li et al, (2025) y Dwivedi et al (2022), quienes enfatizan la importancia de garantizar la operabilidad y robustez del sitio en entornos heterogéneos.

En términos de diseño visual, la valoración positiva del atractivo (68%) y la idoneidad del color y tamaño del texto (77,30%) reflejan un cumplimiento parcial de los criterios de perceptibilidad y estética que influyen en la satisfacción y confianza del usuario (Song, 2025). Sin embargo, la correlación moderada entre idoneidad del color y atractivo visual ($r=0,418$) y la asociación negativa entre satisfacción y atractivo visual ($r=-0,242$) evidencian una paradoja interesante: usuarios que valoran el diseño estético pueden desarrollar expectativas críticas sobre el rendimiento funcional, lo que coincide con hallazgos de (Alharoon & Gillan, 2020) sobre la interacción entre estética y usabilidad. Esto sugiere que la optimización estética debe ir acompañada de mejoras funcionales para evitar disonancias cognitivas y frustración.

La accesibilidad, evaluada desde la percepción de los usuarios y el uso de herramientas de asistencia, presenta una polarización significativa: mientras un 44,50% considera el sitio accesible, un 33,60% discrepa, y solo un 14,10% reporta uso de tecnologías asistidas tales como los lectores de pantalla, asistentes de voz, ampliadores de pantalla o subtítulos en contenidos de multimedia. Esta situación refleja una brecha entre la intención institucional y la experiencia real, fenómeno ampliamente documentado en la literatura sobre accesibilidad digital en educación superior (Alzahrani & Alzahrani, 2025). La baja adopción de herramientas de asistencia puede atribuirse a factores como la falta de conocimiento, la percepción de innecesaridad o deficiencias en la integración técnica, aspectos que requieren atención mediante campañas de sensibilización y formación Dehghani et al. (2022).

Los resultados cuantitativos evidenciaron que ni la percepción de la facilidad de navegación ni frecuencia de uso variaron significativamente según el rol de los participantes, dado que en ambos casos el valor p supero el valor de significancia establecido. Esto sugiere que, aun cuando se

evaluaron cinco perfiles de usuario y cinco niveles de percepción la experiencia reportada fue relativamente homogénea entre los distintos roles institucionales.

La triangulación aportó una dimensión explicativa crucial: el equipo TIC reconoció que los avances técnicos en navegación, contraste y etiquetado para lectores de pantalla, alineados con WCAG 2.1 y normas ISO 9241-151, admitió la ausencia de evaluaciones formales y participativas con usuarios finales. Esta falta de retroalimentación sistemática limita la identificación precisa de barreras y la priorización de soluciones, un problema recurrente en contextos universitarios donde la participación del usuario es escasa (Sanchez-Gordon y otros, 2021).

No obstante, la capacitación continua del personal y la intención de implementar etiquetas ARIA y pruebas con usuarios reales son pasos positivos que reflejan un compromiso institucional para superar estas limitaciones, en concordancia con las mejores prácticas de diseño centrado en el usuario Tagavi et al. (2024).

Desde una perspectiva metodológica, la ausencia de asociaciones significativas entre variables demográficas (rol institucional) y percepciones de usabilidad o accesibilidad, evidenciada por pruebas chi-cuadrado con valores $p > 0,05$, sugiere que los desafíos y fortalezas del sitio web son transversales a toda la comunidad universitaria. Este dato, coincide con la visión de Macakoglu et al. (2023) quienes destacan la universalidad de ciertos problemas de usabilidad y la necesidad de implementar soluciones inclusivas que consideren la diversidad de usuarios. No obstante, la independencia estadística también indica que intervenciones específicas para atender necesidades particulares que no se reflejan en variables demográficas convencionales, lo cual pueden lograrse mediante análisis cualitativos y métricas de comportamiento más detalladas (Pilcher & Cortazzi, 2024).

La correlación débil entre frecuencia de uso y variables de diseño o satisfacción (coeficientes $\leq |0,112|$) plantea interrogantes sobre la relación entre familiaridad y percepción de calidad, sugiriendo que el uso recurrente no garantiza una experiencia positiva. Este hallazgo es relevante para la evaluación continua de portales universitarios, donde la tasa de rebote, tiempo de sesión y métricas de interacción pueden ofrecer indicadores más precisos del compromiso del usuario (Ogbuju y otros, 2023). La recomendación de implementar auditorías técnicas generalizadas y pruebas A/B para optimizar elementos visuales y funcionales se alinea con enfoques basados en evidencia para la mejora iterativa de interfaces (Lampropoulos & Kinshuk, 2024).

En el contexto latinoamericano, la investigación reafirmó que las universidades públicas enfrentan limitaciones estructurales y presupuestarias que dificultan la implementación integral de estándares internacionales, como ISO 9241 y WCAG (Vásquez y otros, 2022). Estas restricciones financieras afectan principalmente áreas clave como la actualización tecnológica de los sitios web, la adquisición de herramientas de accesibilidad la capacitación del personal en diseño centrado en el

usuario y la realización de evaluaciones participativas con usuarios finales. La ausencia de políticas públicas específicas en Ecuador para promover la accesibilidad digital en educación superior, mencionada en el marco teórico, se reflejó en la experiencia de la UPEC, donde las mejoras técnicas implementadas no se tradujeron plenamente en una experiencia inclusiva y satisfactoria para todos los usuarios. Este fenómeno coincide con los análisis regionales que destacan la necesidad de marcos regulatorios y estrategias institucionales claras para garantizar la equidad digital (Mayol y otros, 2024)

La integración de resultados cuantitativos y cualitativos mediante triangulación metodológica, que combinó 130 encuestados con entrevista al personal de TIC de la UPEC, presentó algunas limitaciones. Se identificaron tendencias de insatisfacción y neutralidad en los usuarios, lo que no reflejó la diversidad de experiencias. Además, las entrevistas se limitaron al personal técnico, sin incluir a los usuarios finales, lo que restringió comprensión completa de las barreras reales y pudo subestimar problemas de accesibilidad y de interacción con herramientas de asistencia.

No obstante, esta aproximación fortaleció la validez interna del estudio y proporciono una comprensión más profunda y contextualizada de la usabilidad y accesibilidad del sitio web. Este enfoque multidimensional resulto es esencial para abordar la complejidad de la experiencia del usuario en entornos digitales educativos, donde factores técnicos, humanos y organizacionales interactúan dinámicamente Li et al. (2025). La evidencia sugiere que la mejora sostenida del portal requiere no solo avances técnicos, sino también procesos participativos, formación continua y políticas institucionales que promuevan la inclusión efectiva, en línea con las mejores prácticas internacionales y los principios de diseño centrado en el usuario (Kerimbayev y otros, 2023).

Este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento sobre usabilidad y accesibilidad en portales universitarios, especialmente en contextos de países en desarrollo, aportando evidencia empírica y recomendaciones prácticas que pueden orientar futuras intervenciones para optimizar la experiencia digital y promover la equidad educativa en la era digital.

Conclusiones

- El estudio evidenció que, la usabilidad y accesibilidad del sitio web de la UPEC presentan avances técnicos significativos, pero persisten desafíos relacionados con la experiencia real del usuario y la inclusión efectiva.
- La facilidad de navegación fue percibida como positiva por el 78,10% de los encuestados, mientras que un 17,20% obtuvo dificultades lo que indica áreas de mejora en la usabilidad.
- El diseño de la interfaz, el 77,30% lo que consideró adecuado, y un 68% valoró positivamente el atractivo diseño visual del sitio web.



-
- La satisfacción del tiempo de respuesta del sitio web fue positiva para el 61,70% de los encuestados, mientras que un 23,40% se mostró neutral lo que evidenció la necesidad de optimizar la rapidez del sitio.
 - La accesibilidad para las personas con discapacidad presentó resultados polarizados: un 44,50% de acuerdo frente a un 33,60% en desacuerdo lo que refleja una brecha entre las políticas institucionales y la adopción práctica.
 - La optimización sugiere aspectos técnicos, sino también fortalecer participación de los usuarios, formación continua del personal y establecer políticas institucionales claras incluyendo evaluaciones periódicas del sitio web.
 - La participación de los usuarios finales en campañas de sensibilización y en la implementación de tecnologías asistidas, garantizado su conocimiento y uso adecuado.
 - La adopción de enfoque multidimensional favorece un sitio web inclusivo, eficiente y alineado con estándares internacionales de diseño centrado en el usuario, contribuyendo a la equidad digital en contextos universitarios.



Referencias Bibliográficas

- Adel, N. (2024). The impact of digital literacy and technology adoption on financial inclusion in Africa, Asia, and Latin America. *Heliyon*, 10(24), 40951. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.HELİYON.2024.E40951>
- Alcaraz M., R. (2024). Integración de la optimización de la experiencia de búsqueda (SXO), la usabilidad, la arquitectura de la información y la accesibilidad web: explorando un terreno común para mejorar la visibilidad en buscadores. *Ibersid*, 37-53.
- Alharoon, D., & Gillan, D. (2020). The relation of the perceptions of aesthetics and usability. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 64(1), 1876-1880. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1071181320641452>
- Alzahrani, M., & Alzahrani, M. (2025). The Importance of Assistive Technology for Students with Disabilities in the Comprehensive Education Schools in the KSA. *Creative Education*, 4(16), 453-476. <https://doi.org/https://doi.org/10.4236/CE.2025.164028>
- Apolo, D., Melo, M., Solano, J., & Aliaga, F. (2020). Pending issues from digital inclusion in Ecuador: challenges for public policies, programs and projects developed and ICT-mediated teacher training. *Digital Education Review*, no. 37, 130-153.
- Baiyere, A., Salmela, H., Nieminen, H., Kankainen, T., & et al. (2025). Assessing digital capabilities for digital transformation. *The MIND framework. Information Systems Journal*, 1(35), 6-38. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1111/isj.12519>
- Broekhuis, M., Velsen Van, L., Peute, L., & Halim, M. (2021). Conceptualizing Usability for the eHealth Context: Content Analysis of Usability Problems of eHealth Applications. *JMIR Formative Research*, 5(7), 18198. <https://doi.org/https://doi.org/10.2196/18>
- Castro, D., Echeveste, E., Li, M., Gao, J., Jia, W., & Yin, J. (2024). Exploring Smartphone User Interface Experience-Sharing Behavior: Design Perception and Motivation-Driven Mechanisms through the SOR Model. *Sustainability 2024*,. *Sustainability 2024*, 16(15), 6670. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/SU16156670>
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). A systematic literature review on potentials and constraints. *The Third Mission of the university*, vol. 16(p. 120284). <https://doi.org/doi: 10.1016/J.TECHFORE.2020.120284>
- Dehghani, M., William Kennedy, R., Mashatan, A., Rese, A., & Karavidas, D. (2022). High interest, low adoption. A mixed-method investigation into the factors influencing organisational adoption of blockchain technology. *Journal of Business Research blockchain technology* , 149(149), 393-411. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2022.05.015>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M., & ... (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2022.102542>



- Fakrudeen, M. (2024). Evaluation of the accessibility and usability of university websites: a comparative study of the Gulf region. *Universal Access in the Information Society*, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S10209-024-01160-9/TABLES/12>
- Gómez Muñoz, K. G., & Vélez Rosero, B. A. (Marzo de 2025). ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN SOBRE LA PRESERVACIÓN DE ESPECIES. Santo Domingo, Santo Domingo, Ecuador.
- Harrati, N., Bouchrika, I., Tari, A., & Ladjailia. (2016). Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis. *Computers in Human Behavior*(61), 463–471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.CHB.2016.03.0>
- I. O. ISO. (2018). “*Ergonomics of human-system interaction—Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO 9241-11: 2018)*”. Google Scholar Google Scholar Reference.
- Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2022). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(3), 3(34), 901-911. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2019.03.011>
- Kerimbayev, N., Umirzakova, Z., Shadiev, R., & Jotsov, V. (2023). A student-centered approach using modern technologies in distance learning: a systematic review of the literature. *Smart Learning Environments* 2023, 10(1), 1-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/S40561-023-00280-8>
- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development* 2024, 3(72), 1691-1785. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S11423-024-10351-3>
- Lemos Muñoz, D. I., Vásquez Erazo, E. J., & Jácome Ortega, M. J. (2024). Estrategias de marketing digital para la generación z: entendiendo y conectando con la próxima audiencia. *CIENCIAMATRIA*, 377-388.
- Li, T., Sun, J., & Fei, L. (2025). Application of Multiple-Criteria Decision-Making Technology in Emergency Decision-Making: Uncertainty, Heterogeneity, Dynamicity, and Interaction. *Mathematics* 2025, 13(5), 731. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/>
- Macakoğlu, S. S., Peker, S., & Medeni, I. T. (2023). Accessibility, usability, and security evaluation of universities’ prospective student web pages: a comparative study of Europe, North America, and Oceania. *Universal Access in the Information Society*, 2(22), 671-683. [https://doi.org/ https://doi.org/10.1007/S10209-022-00869-9/METRICS](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S10209-022-00869-9/METRICS)
- Macintosh, A. C., Brandt, L., Chen, H., Gregg, V., & Traunmüll. (2008). E-Democracy and E-Participation Research in Europe. *Digital Government: E-Government Research, Case Studies, and Implementation*, 85–102. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-71611-4_5
- Mayol, J. J., López, F. P., García, L. V., & Coll, A. B. (2024). Relationship between University Quality in Spain and Web Accessibility. . <https://doi.org/https://doi.org/10.31219/OSF.IO/HKXCE>
- Miller, A. (2024). Disabilities and User Experience. An exploratory case study of survey and website accessibility. *Journal of Accessibility and Design for All (JACCES)*, 14(2), 2013-7087.



- Núñez Marín, G. (2021). PORTAL DEL CRUV: EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE USABILIDAD. *Revista Colegiada de Ciencia*, 2710-7434.
- Ogbuju, E., Ihinkalu, O., Ajulo, E., Jaiyeoba, O., & Yemi-Peters, V. (2023). Evaluation of University Websites in Nigeria using the Web Content Accessibility Guidelines. *Journal of Computing Theories and Applications*, 2(1), 174-187. <https://doi.org/https://doi.org/10.33633/JCTA.V1I2.9381>
- Pilcher, N., & Cortazzi, M. (2024). Qualitative and quantitative methods and approaches across subject fields: implications for research values, assumptions, and practices. *Quality and Quantity*, 3(58), 2357-2387. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S11135-023-017>
- Rodríguez, M. (2023). Strategic management of external organizational communication in the era of social media. Challenges of the BUCOC network member libraries. *Informacion. Cultura y Sociedad*(49), 91-114. <https://doi.org/https://doi.org/10.34096/ICS.I49.13086>
- Sanchez-Gordon, S., Aguilar-Mayanquer, C., & Calle-Jimenez, T. (2021). Model for Profiling Users with Disabilities on e-Learning Platforms. *IEEE Access*, 9, 74258-74274. <https://doi.org/doi:10.1109/ACCESS.2021.3081061>
- Song, T. (2025). The Impact of Shape and Decoration on User Experience and Visual Attention in Anthropomorphic Robot Design. *Journal of Eye Movement Research* 2025, 18(5), 5-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/JEMR18020005>
- Tagavi, D., Dai, Y. G., Beerger, N. I., Petrucci, M., Scott, S. E., Oosting, D., . . . Stone, W. L. (2024). Applying a User-Centered Design Framework to Develop a Remote Research Assessment Protocol for a Randomized Clinical Trial for Toddlers with Early Autism Characteristics. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/S10803-024-06455-7/METRICS>
- Valle de Frutos, S., & Zaharia, A. M. (2023). *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*. (145), 105-138.
- Vásquez, F. S., Pérez-Arriaga, J. C., Vega, G. C., Luján-Mora, S., & Tortosa, S. O. (2022). Towards the Implementation Process of Accessible Virtual Campuses in Higher Education Institutions in Latin America. *Applied Sciences* 2022, 12(11), 5470. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/APP12115470>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.