

ARTÍCULO DE INVESTIGACION

Métricas de usabilidad para el desarrollo de la interfaz web: Portafolio Académico Institucional. Caso UPEC

Usability metrics for the development of the web interface: Institutional Academic Portfolio. UPEC Case

DOI: <https://doi.org/10.61154/metanoia.v11i2.3997>

Juan Pablo López Goyez¹

Jhonatan Michael Guaytarilla Guaytarilla²

Luis Enrique Sanipatin Ponce³

¹**E-mail:** juan.lopez@upec.edu.ec **Afiliación:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Tulcán, Carchi, Ecuador. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2873-2185>

²**E-mail:** jhonatan.guaytarilla@upec.edu.ec **Afiliación:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Tulcán, Carchi, Ecuador. **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-2302-0303>

³**E-mail:** luis.sanipatin@upec.edu.ec **Afiliación:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Tulcán, Carchi, Ecuador. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5105-0129>

Recibido: 08/04/2025

Revisado: 18/04/2025

Aprobado: 08/05/2025

Publicado: 01/07/2025

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo proponer un manual de métricas de usabilidad para la interfaz web del Portafolio Académico Institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. El enfoque de la investigación es mixto, de tipo descriptivo y de campo. Se aplicaron entrevistas a funcionarios de la Unidad de Desarrollo de Software para analizar las metodologías y prácticas de los programadores en el uso métricas de usabilidad, para el desarrollo de la interfaz web del Portafolio Institucional. También se aplicaron encuestas a docentes, estudiantes y administrativos que utilizan este servicio web, para determinar la satisfacción de los usuarios al utilizar el Portafolio Académico Institucional, considerando aspectos de interfaz Gráfica, facilidad de navegación, funcionalidad e interactividad. Los resultados evidenciaron que los programadores utilizan prácticas orientadas en el diseño centrado en el usuario, desarrollando interfaces amigables, de acuerdo con un proceso establecido en las fases de diseño e implementación de nuevas funcionalidades del sistema, sin embargo, no se considera la retroalimentación y sugerencias del usuario final en la fase de requerimientos. Se identificó que la interfaz del portafolio logra satisfacer al 61% de usuarios de la comunidad universitaria, considerando aspectos de interfaz web, funcionalidad, navegación e interactividad. Se propone una guía de Métricas de usabilidad considerando las recomendaciones presentadas en la normativa ISO/IEC 25010 y 9241-11 y el manual de procesos de la Dirección de TIC de la UPEC. Se concluyó, que se evidencian limitaciones al momento de desarrollar software bajo criterios y estándares de calidad, sin considerar las opiniones de usuarios.

Descriptor: Software, interfaz de ordenadores, usuarios de información, normativa.

ABSTRACT

The objective of the research is to propose a manual of usability metrics for the web interface of the Institutional Academic Portfolio of the State Polytechnic University of Carchi. The research approach is mixed, descriptive, and field based. Interviews were conducted with officials of the Software Development Unit to analyze the methodologies and practices of programmers in the use of usability metrics for the development of the web interface of the Institutional Portfolio. Surveys were also applied to teachers, students, and administrators who use this web service to determine user satisfaction when using the Institutional Academic Portfolio, considering aspects of the graphical interface, ease of navigation, functionality, and

interactivity. The results showed that the developers use practices oriented towards user-centered design, developing friendly interfaces in accordance with a process established in the design and implementation phases of new system functionalities. However, feedback and suggestions from the end user in the requirements phase were not considered. Likewise, it was identified that the interface of portfolio manages to satisfy 61% of the users of the university community, considering aspects of the web interface, functionality, navigation, and interactivity. A usability metrics guide is proposed, considering the recommendations presented in the ISO/IEC 25001 standard and the manual process of the Directorate of UPEC ICT. It is concluded that limitations are evident when developing software under quality criteria and standards without considering users' opinions.

Descriptors: Software, computer interfaces, information users, regulations.

INTRODUCCIÓN

El impacto de la usabilidad en el desarrollo de software y la experiencia de usuario ha cambiado la forma en la que se diseñan y utilizan los productos tecnológicos. A través del desarrollo centrado en el usuario, se ha logrado crear aplicaciones y servicios más intuitivos, efectivos y satisfactorios (García et al., 2023). Esta perspectiva centrada en el usuario permite garantizar un alto grado de usabilidad en el software desarrollado, contribuyendo así a mejorar la experiencia del usuario final (González & Sánchez, 2023). En un entorno cada vez más automatizado, la usabilidad se presenta como una oportunidad para elevar la calidad de los productos y/o prototipos de software (Beltrán, 2023). La importancia de la usabilidad se refleja en la optimización de procesos, la personalización de la experiencia y la mejora en la retroalimentación, todo ello gracias a la integración de criterios de usabilidad en el diseño de aplicaciones (Estrada, 2022). El diseño centrado en el usuario también se extiende a diversos sectores, incluyendo la educación superior que es crucial para mejorar la experiencia educativa (Pailacho et al., 2022). Al igual que en otros ámbitos tecnológicos, la integración de la usabilidad en el desarrollo de software presenta desafíos que deben ser abordados de manera efectiva. Es importante que los desarrolladores estén capacitados para implementar criterios de usabilidad y asegurar la satisfacción del usuario final (J. P. González, 2018).

La Universidad Politécnica Estatal del Carchi emplea el Portafolio Académico Institucional como herramienta de gestión académica, ya que es utilizado por la comunidad universitaria

para realizar diferentes procesos académicos y administrativos, de investigación y de vinculación con la sociedad. Se identificó la necesidad de proponer un manual de métricas de usabilidad basado en la ISO/IEC 25010 y la ISO/IEC 9241-11 para la interfaz web del Portafolio Académico Institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Estrada y Zapata (2012) investigaron sobre la definición de un meta-modelo para el diseño de aplicaciones de software educativo basado en usabilidad y conocimiento pedagógico, este estudio se enfoca en establecer un meta-modelo específico para crear programas educativos en software, incorporando criterios de usabilidad y conocimiento pedagógico para desarrollar herramientas educativas intuitivas y fáciles de usar. El proceso se divide en tres etapas: exploración, definición y elaboración, y validación. En la fase de exploración, se identifican y conceptualizan los elementos y relaciones clave tras analizar diversos modelos educativos. La fase de definición y elaboración incluye la selección de una sintaxis comprensible y legible por computadora para representar estos elementos y relaciones en el metamodelo. La fase de validación implica evaluar el metamodelo utilizando un enfoque de grupo focal. La elección de esquemas preconceptuales se basa en su capacidad para representar de manera clara y legible los elementos y relaciones, facilitando la comprensión computacional y permitiendo la definición de un modelo básico para el diseño de aplicaciones educativas, garantizando la inclusión de criterios como la usabilidad y el conocimiento pedagógico (Estrada & Zapata, 2022).

González (2018) investiga sobre la usabilidad de Sistemas de Gestión en Instituciones de Educación Superior. El objetivo fue normalizar métricas de usabilidad para los sistemas de gestión de las Instituciones de Educación Superior. La metodología que utiliza para realizar la investigación es el enfoque cuali-cuantitativo porque utiliza métricas de usabilidad y emite criterios sobre la calidad de sistema gestión y la usabilidad del software, trabaja con la población total es decir con los usuarios de estudiantes, docentes, administrativos y con el grupo encargado de la administración del sistema de gestión y utiliza como técnica e instrumento de recolección de datos a la encuesta con preguntas cerradas, porque beneficia a obtener de manera más concreta la información que se desea obtener. Finalmente, concluye que la normalización de métricas de usabilidad permite, de forma más precisa, la medición de la calidad de software del sistema de gestión de las Instituciones de Educación Superior.

Díaz (2020) en su trabajo de investigación sobre la elaboración y validación de métricas para la evaluación de usabilidad de sitios Web de Comercio Electrónico, esta investigación se enfoca en analizar la literatura existente sobre métricas y aspectos de usabilidad en sitios web de comercio electrónico, con el objetivo de desarrollar una nueva propuesta de métricas de usabilidad. Esta propuesta incluye 49 métricas nuevas y 25 métricas existentes, validadas por expertos en usabilidad y comparadas con un método de evaluación propuesto para garantizar resultados coherentes. Por lo tanto, este estudio proporciona una propuesta refinada de métricas de usabilidad y un proceso de evaluación confiable, que pueden ser utilizados por las empresas para ofrecer servicios de calidad en línea y obtener una ventaja competitiva en el mercado de comercio electrónico (Díaz Rodríguez, 2021)

Pailacho et al. (2022), investigó acerca de la *Usabilidad del software*: Una revisión sobre su evolución conceptual y parámetros de evaluación, se señala que en ocasiones la funcionalidad del software deja de lado los criterios de usabilidad para facilitar el manejo del sistema con el usuario. Existen parámetros de usabilidad desagregados, siendo ocho, pero existe uno que persiste a lo largo del tiempo; no cargar de memoria de trabajo al usuario, esto busca la satisfacción en el uso del software. Asimismo, se identifica tres parámetros fundamentales de la ISO 9241-11 los cuales son: eficiencia, efectividad y satisfacción, estos parámetros son los más reconocidos actualmente. Por último, la evolución de la usabilidad a lo largo del tiempo proporciona parámetros claves que se han utilizado para medir la facilidad de uso de un sistema.

Sifuentes y Peralta (2022) investigaron sobre un modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios. Se propone un método para medir y valorar la calidad, específicamente enfocado en la facilidad de uso de los productos de software académico universitario. Este enfoque se basa en las normas ISO/IEC 25000. Se ha creado el Test de Usuario como herramienta, siguiendo las pautas de la norma ISO/IEC 25010 para evaluar la facilidad de uso, considerando sus diferentes aspectos. Posteriormente, se ha evaluado la facilidad de uso de cinco productos de software académico de Algoritmos y Programación del programa de Informática de la Universidad Nacional de Trujillo, utilizando el modelo mencionado. De estos cinco productos evaluados, en términos de facilidad de uso, tres juegos cumplen con los estándares para una calidad buena, uno fue considerado de calidad regular y solo uno se clasificó como de alta calidad.

Los antecedentes aportados en el marco de la investigación se refieren a métricas de usabilidad para el desarrollo de software. Estos estudios previos brindan una perspectiva amplia y sobre todo fundamentada acerca de la usabilidad de los sistemas. En este contexto se puede concluir que, la usabilidad es un factor crítico en el diseño y la experiencia de usuario, se requiere de métricas específicas con base a normas ISO, para aplicar evaluaciones rigurosas con la finalidad de garantizar la eficiencia, eficacia y satisfacción en el uso de las aplicaciones desarrolladas.

METODOLOGIA

Esta investigación se desarrolló en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), perteneciente al Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. Según el informe de rendición de cuentas UPEC 2023, la universidad ofrece 14 carreras de grado y 22 programas de posgrado. El estudio se realizó con estudiantes de grado y posgrado, docentes y administrativos. Se aplicó una encuesta a 398 estudiantes, 66 docentes y 61 administrativos, para determinar la satisfacción de los usuarios al utilizar el Portafolio Académico Institucional, considerando aspectos de interfaz Gráfica, facilidad de navegación, funcionalidad e interactividad. También se aplicó una entrevista a 3 programadores de la Unidad de Desarrollo de Software, para analizar las metodologías y prácticas de los programadores en el uso métricas de usabilidad para el desarrollo.

El enfoque de la investigación es mixto, el cual implica una recolección, análisis e interpretación de datos cuantitativos mediante un análisis descriptivo y un procesamiento de información cualitativa, estableciendo categorías y nubes de palabras. La integración de lo cualitativo y cuantitativo permite tener una visión más clara del problema investigado (Ortega, 2020)

La investigación es de tipo descriptiva, documental y de campo, ya que describe el fenómeno estudiado a partir de sus características, comportamientos y propiedades, recabando información de la propia Institución y sus dependencias (Teodoro & Nieto, 2021), y se lo realizó a través de las pruebas heurísticas, entrevistas y encuestas. El estudio de campo se lleva a cabo en el entorno natural donde ocurren los fenómenos o la situación que sea parte de la investigación (Galeas & Calderón, 2020). El estudio documental obtuvo información confiable a partir de fuentes documentales ya existentes, dicha información es relevante para el objeto de estudio (Vanguardia Psicológica et al., 2010). La recolección de información acerca de métricas

de usabilidad utilizadas en el desarrollo de software.

La investigación se dividió en tres fases:

i) Métricas de usabilidad, que se utilizan para el desarrollo del Portafolio Académico Institucional, donde se aplicaron entrevistas a los programadores de la Unidad de Desarrollo de Software. La entrevista se construyó de acuerdo con las siguientes dimensiones: metodología, proceso, y criterios de desarrollo de software, métricas para reducir cantidad de clics, eficiencia en uso, error y corrección, y satisfacción de usuario, y busca evaluar la deficiencia, eficacia, satisfacción del usuario, y el manejo de errores y correcciones en el Portafolio Institucional. Para ello, se examinaron las metodologías y prácticas que los programadores aplican en relación con las métricas de usabilidad, centrándose en el desarrollo de la interfaz web del Portafolio Académico Institucional de la UPEC. La información recopilada durante las entrevistas fue analizada mediante la identificación de categorías y palabras clave relacionadas con las cuatro dimensiones mencionadas, agrupando los aspectos más relevantes de cada tema discutido. Este proceso permitió realizar un análisis descriptivo centrado en cada una de las dimensiones del estudio. Finalmente, se generó una nube de palabras utilizando la herramienta Power BI versión 2.128.1177.0. Adicionalmente, se realizaron evaluaciones heurísticas de la pantalla inicial del Portafolio Académico Institucional. Estas evaluaciones facilitaron la identificación de problemas de usabilidad a través de mapas de calor, clics frustrantes y el recorrido de interacción de los usuarios dentro del sistema.

ii) Satisfacción de usuario del Portafolio Académico, se aplicó la encuesta a 398 estudiantes, 66 docentes y 61 administrativos que hacen uso de esta plataforma. La encuesta se desarrolló considerando las siguientes dimensiones: navegación, aspecto visual, funcionalidad, inconvenientes o errores, eficiencia y satisfacción, para medir el grado de usabilidad de la plataforma, para evaluar los siguientes criterios: interfaz gráfica, facilidad de navegación, funcionalidad e interactividad. El propósito principal de esta encuesta fue medir el nivel de satisfacción de los usuarios al interactuar con el Portafolio Académico Institucional y se aplicó mediante un enlace de Google Forms a través de las redes sociales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Para asegurar una participación amplia, se promovió activamente la encuesta en estas plataformas. Una vez completada la recolección de datos, se procedió a su procesamiento y análisis utilizando Microsoft Excel 365. Con el fin de comparar las

percepciones entre los diferentes grupos de usuarios, se generaron tablas cruzadas. Estas tablas facilitaron la identificación de patrones y tendencias en las respuestas proporcionadas por estudiantes, docentes y personal administrativo, permitiendo así una comprensión más profunda de la satisfacción general con el Portafolio Académico Institucional.

iii) Manual de métricas de usabilidad, se construyó el manual de usuario, considerando la normativa ISO/IEC 25010 y la ISO/IEC 9241-11, para evaluar la usabilidad en las interfaces web en el proceso de desarrollo y proponer un esquema de acuerdo con los estándares establecidos. Este manual establece métricas apropiadas para evaluar el nivel de usabilidad, permitiendo medir a su vez el nivel de satisfacción de los usuarios e identificar áreas de mejora del software durante el proceso de desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fase 1 de la investigación luego de efectuar la entrevista a los 3 programadores se identificaron las métricas de usabilidad que utilizan para el desarrollo del Portafolio Académico Institucional, de acuerdo con las siguientes dimensiones:

3.1. Metodología de desarrollo de software

Los programadores coinciden en la importancia de emplear metodologías ágiles como Scrum, para un desarrollo orientado al usuario. Sin embargo, cada uno presenta respuestas distintas respecto a la implementación y el nivel de conocimientos en el proceso de desarrollo de software. Se deduce que utilizan Scrum como metodología para el desarrollo de software, aunque no está completamente implementado. Scrum es crucial para lograr un desarrollo centrado en el usuario y que es importante implementar buenas prácticas ágiles, ya que estas ofrecen un enfoque iterativo e incremental que beneficia el diseño orientado al usuario (Acosta, 2011).

3.2. Métricas que utilizan para minimizar la cantidad de clics

Los entrevistados señalan que se están empleando métricas centradas en la eficiencia y la experiencia del usuario para medir la cantidad de clics necesarios en la interacción del Portafolio Institucional con el usuario final. El objetivo principal es minimizar la cantidad de acciones requeridas para completar tareas de manera intuitiva y eficaz. Estas métricas, sirven

como instrumentos para evaluar y medir la experiencia global del usuario, proporcionando una visión clara de cómo perciben el sistema (Lilliam et al., 2013).

3.3. Métricas de usabilidad para el desarrollo

La percepción de la satisfacción de los usuarios al utilizar la interfaz web del Portafolio Institucional varía según los entrevistados, realizando consideraciones subjetivas sobre la amigabilidad y efectividad del sistema. Según las respuestas recolectadas, no se ofrece información acerca de cómo se está midiendo la satisfacción del usuario, qué aspectos específicos se están evaluando, ni qué herramientas y técnicas se están utilizando para recopilar datos concretos sobre esta satisfacción. Bajo este contexto, es relevante destacar la importancia de medir la satisfacción del usuario. Esto es esencial para comprender las necesidades y expectativas de los usuarios, mejorar su experiencia, mantener la competitividad y subir la reputación del sistema (Sifuentes & Peralta, 2022).

Se elaboró una nube de palabras utilizando la herramienta Microsoft Power BI, para obtener una representación visual de las principales consideraciones que tiene el personal de desarrollo de software al diseñar la aplicación web, se identifican las palabras que predominan (Figura. 1).

Figura. 1. Nube de palabras



También se realizó evaluaciones heurísticas al Portafolio Académico Institucional, como resultado del análisis de interacción y comportamiento de usuarios de prueba, que se presentan a continuación:

3.4. Mapa de calor de cantidad de clics de la pantalla de inicio.

Los clics se concentran en la parte superior izquierda de la pantalla, para acceder al menú del módulo seleccionado. Adicionalmente, revela que los clics más frecuentes de frustración se ubican en el ícono de navegación conforme muestra la Tabla 1.

Tabla 1. Mapa de calor de cantidad de clics

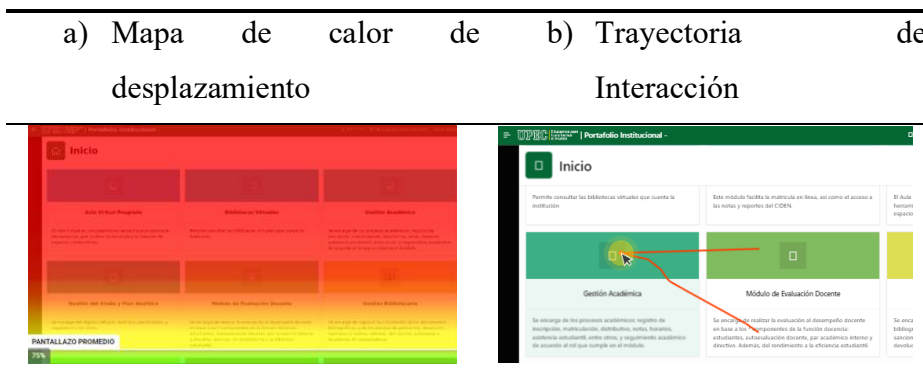


Fuente: Los autores

3.5. Mapa de calor de desplazamiento de la pantalla de inicio.

La región cubierta con mayor actividad del usuario, para el desplazamiento en el Portafolio corresponde a la parte superior de la pantalla, que responde al uso del módulo de Gestión Académica ubicado en la parte superior de la interfaz, así como su trayectoria. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Mapa de calor de desplazamiento y trayectoria de interacción



Fuente: Los autores

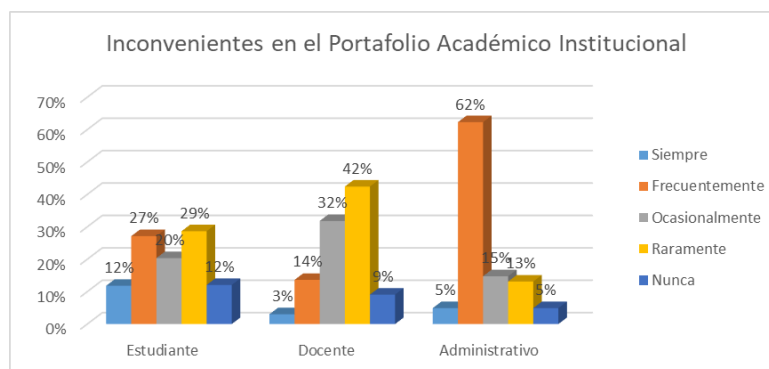
Para la Fase 2 de la investigación, se realizó el procesamiento y análisis de los datos obtenidos

como resultado de las encuestas aplicadas a docentes, estudiantes y administrativos.

3.6. Funcionalidad de la aplicación web: inconvenientes o errores

Los resultados evidencian que el 12% de los estudiantes siempre presentan inconvenientes y el 27% frecuentemente. Respecto a los docentes, el 3% manifiesta que siempre tiene inconvenientes y el 14% frecuentemente. Los administrativos en un 5% mencionan que siempre presenta errores o inconvenientes, mientras que el 62% frecuentemente. Lo que refleja que el sistema no es totalmente funcional desde el punto de vista de los usuarios finales (Figura 2).

Figura. 2. Inconvenientes o errores en el Portafolio Académico Institucional

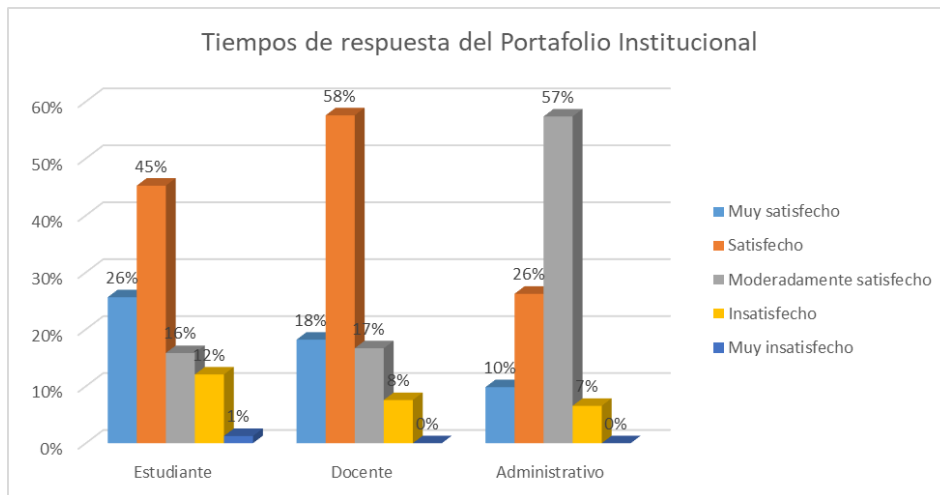


Fuente: Los autores

3.7. Satisfacción de usuario en tiempo respuesta

Se presentan los resultados de los estudiantes, docentes y administrativos respecto al tiempo de respuesta que tiene el sistema para realizar tareas. Se evidencia que el 26% de los estudiantes están muy satisfechos y el 45% están satisfechos con el uso de la aplicación. El 18% de los docentes están muy satisfechos y el 58% están satisfechos. Por otro lado, en el caso de los administrativos, el 10% están muy satisfechos y el 26% están satisfechos. Lo que refleja que el sistema presenta buenos tiempos de respuesta para ejecutar tareas, debido a que se encuentra desplegado en la nube (Figura 3).

Fig. 3. Satisfacción de usuario en tiempo respuesta



Fuente: Los autores

Para la fase 3 se propone una guía de métricas de usabilidad, a partir de los resultados obtenidos en la fase 1 y 2. Esta guía se complementa con los criterios de calidad y usabilidad presentados en la normativa ISO 25010 e ISO 9241-11. La propuesta se presenta a continuación (Figura. 4):

Figura. 4. Manual de métricas de usabilidad



CONCLUSIONES

La Unidad de Desarrollo de Software adopta un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) para crear una interfaz amigable, lo que ha permitido identificar diversas oportunidades de mejora en aspectos como la navegación y la accesibilidad, basándose en los resultados obtenidos de la evaluación heurística. Este enfoque es fundamental para asegurar que las

necesidades y expectativas de los usuarios se integren efectivamente en el diseño del sistema, promoviendo una experiencia más intuitiva y satisfactoria.

Aunque el Portafolio Académico ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar sus tareas de manera satisfactoria, se ha observado que tanto docentes como personal administrativo enfrentan dificultades al navegar y acceder a las diferentes opciones del menú. Esta disparidad en la experiencia del usuario resalta la necesidad de realizar ajustes específicos que faciliten el acceso y mejoren la usabilidad para todos los grupos de usuarios, garantizando así una experiencia más equitativa y efectiva.

La interfaz del Portafolio Académico Institucional logra satisfacer al 61 % de la Comunidad Universitaria en relación con criterios clave como satisfacción del usuario, navegación, funcionalidad, diseño visual, eficiencia y tiempo de ejecución de tareas. Sin embargo, este porcentaje indica que hay un margen significativo para mejorar. Es esencial abordar las inquietudes manifestadas por los usuarios para aumentar este nivel de satisfacción y asegurar que el sistema cumpla con las expectativas de todos los involucrados.

Se han establecido métricas para evaluar la usabilidad del Portafolio Académico Institucional, fundamentadas en estándares internacionales como ISO 25010 e ISO 9241-11. Estas métricas son cruciales para el desarrollo de una interfaz web que sea no solo amigable y accesible, sino también navegable y usable. Implementar estas métricas permitirá un enfoque sistemático en la mejora continua del sistema, asegurando que se mantenga alineado con las mejores prácticas de usabilidad y responda adecuadamente a las necesidades cambiantes de los usuarios.

RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a cabo evaluaciones heurísticas del módulo desarrollado para medir su usabilidad y recopilar retroalimentación sobre posibles oportunidades de mejora. Este proceso no solo permitirá identificar áreas específicas que requieren atención, sino que también proporcionará una visión más clara de cómo los usuarios interactúan con el sistema. Al analizar los resultados de estas evaluaciones, se podrán establecer prioridades en las mejoras necesarias, lo que contribuirá significativamente a aumentar la satisfacción del usuario y a optimizar la experiencia general.

Es fundamental aplicar criterios bien definidos para evaluar la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario, con el objetivo de medir el grado de satisfacción y detectar áreas de mejora en el Portafolio Académico Institucional. Se debe prestar especial atención a las áreas que se identifiquen como prioritarias para la mejora, ya que esto maximizará el impacto positivo en la experiencia del usuario. Además, se sugiere realizar un seguimiento continuo de estas métricas para garantizar que las mejoras implementadas realmente resuelvan los problemas detectados y contribuyan a un entorno más satisfactorio y eficiente para todos los usuarios.

Se aconseja implementar las métricas de usabilidad propuestas para evaluar el rendimiento del Portafolio Académico Institucional de manera sistemática. Estas métricas servirán como herramientas clave para medir el éxito de las funcionalidades del sistema y su aceptación por parte de los usuarios. Además, es recomendable llevar a cabo las mejoras sugeridas en el plan de acción diseñado, con el fin de incrementar la satisfacción del usuario y optimizar la usabilidad del sistema. La implementación efectiva de estas mejoras no solo beneficiará a los usuarios actuales, sino que también atraerá a nuevos usuarios al demostrar un compromiso continuo con la calidad y la accesibilidad del Portafolio Académico Institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta, A. E. (2011). *AgilUs: un método ágil de desarrollo de software que incorpora la usabilidad*.
- Beltrán, M. (2023). *Inteligencia Artificial y Experiencia de Usuario: Revisión de la Literatura*. <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/24069/2022-23-FCEE-JL-2258-2258064-br.martin.2018-MEMORIA.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Díaz Rodríguez, E. S. (2021). *Elaboración y validación de métricas para la evaluación de usabilidad de sitios Web de Comercio Electrónico*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18622>
- Estrada, B. (2022). *Definición de un metamodelo basado en usabilidad y conocimiento pedagógico para el diseño de aplicaciones de software educativo*. Universidad Nacional de Colombia.
- Estrada, B. M., & Zapata, C. M. (2022). Definición de un meta-modelo para el diseño de aplicaciones de software educativo basado en usabilidad y conocimiento pedagógico. *Información Tecnológica*, 33(5), 35–48. <https://doi.org/10.4067/S0718->

07642022000500035

- Galeas, C. E. N., & Calderón, B. A. P. (2020). Identidad e identificación: investigación de campo como herramienta de aprendizaje en el diseño de marcas. *INNOVA Research Journal*, 2(10.1), 155–164. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.465>
- García, C., Gómez, R., Alonso, J. L., & Zazo, Á. F. (2023). Evaluación de portal web con base en principios y heurísticas de usabilidad. *Ciencias de La Computación e Inteligencia Artificial*, 3, 265–274. <https://doi.org/10.54886/IBERSID.V3I.3749>
- González, A., & Sánchez, L. (2023). Plataforma web para la difusión de eventos culturales aplicando metodología de diseño centrado en el usuario. *Multidisciplinas de La Ingeniería*, 4(04), 17–27. <https://doi.org/10.29105/mdi.v4i04.120>
- González, J. P. (2018). *Usabilidad de Sistemas de Gestión en Instituciones de Educación Superior* [Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29317/1/Tesis_t1542msi.pdf
- Lilliam, D., Cancio, P., Mercedes, I., & Bergues, M. (2013). Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud (ACIMED)*, 24(2), 176–194. <http://scielo.sld.cu>
- Ortega, A. O. (2020). *Enfoques de Investigación*.
- Pailacho, V., Enrique, G., & José, B. (2022). Usabilidad del software: Una revisión sobre su evolución conceptual y parámetros de evaluación. *Publicaciones En Ciencias y Tecnología*, 121–134.
- Sifuentes, Y., & Peralta, J. (2022). Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios. *TecnoHumanismo*, 2(4). <https://doi.org/10.53673/th.v2i4.125>
- Teodoro, N., & Nieto, E. (2021). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*.
- Vanguardia Psicológica, R., Gómez, L., & Manuela Beltrán, U. (2010). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, ISSN-e 2216-0701, Vol. 1, Nº. 2, 2010 (Ejemplar Dedicado a: Ampliando Perspectivas y Reforzando Vínculos), Págs. 226-233, 1(2), 226–233. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129&info=resumen&idioma=ENG>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)