

Evaluación Heurística de Usabilidad en Plataforma Educativa

Heuristic Evaluation of Usability in Educational Platform

Patricia Martínez Moreno¹, José Antonio Vergara Camacho², Javier Pino Herrera³, Irwing Alejandro Ibañez Castillo⁴

¹ Universidad Veracruzana. Facultad de Contaduría y Administración Campus Coatzacoalcos. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Ingeniería de Software. pmartinez@uv.mx

² Universidad Veracruzana. Facultad de Contaduría y Administración. Campus Coatzacoalcos. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Ingeniería de Software. jvergara@uv.mx

³ Universidad Veracruzana. Facultad de Contaduría y Administración. Campus Coatzacoalcos. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Ingeniería de Software. jpino@uv.mx

⁴ Universidad Veracruzana. Facultad de Contaduría y Administración. Campus Coatzacoalcos. Profesor y Técnico Académico de la Licenciatura en Ingeniería de Software. jribañez@uv.mx

Fecha de recepción: 15 de octubre de 2021

Fecha de aceptación: 22 de marzo de 2022

Summary. This research presents the application of the heuristic evaluation method in usability, being the object of study the educational platform EMINUS 4. The above, in order to contribute in the process of continuous improvement of the educational interface towards the maximum degree of usability and experience of the user (UX). Ten heuristic proposals by Nielsen were analyzed, with a total of 33 items in a population of 317 and with a sample of 174 students who use the educational platform. Among the results and findings it was highlighted that only 4 heuristics require attention and verification, which were called weak heuristics and that own the following names: "warn errors", "ease and efficiency in use", "recognition, diagnosis of errors" and "help". It should be noted that, to ensure a more accurate and precise result, it is recommended to apply more than one user interface evaluation method.

Keywords: Heuristic evaluation, Usability, Graphical User Interface (GUI), User Experience (UX), Web.

Resumen. Esta investigación presenta la aplicación del método de evaluación heurística en usabilidad, siendo objeto de estudio la plataforma educativa EMINUS 4. Lo anterior, con el fin de contribuir en el proceso de mejora continua de la interfaz educativa hacia el máximo grado de usabilidad y experiencia de el usuario (UX). Se analizaron diez propuestas heurísticas de Nielsen, con un total de 33 ítems en una población de 317 y con una muestra de 174 estudiantes que utilizan la plataforma educativa. Entre los resultados y hallazgos se destacó que solo 4 heurísticas requieren atención y verificación, las cuales fueron denominadas heurísticas débiles y que poseen los siguientes nombres: "advertir errores", "facilidad y eficiencia en el uso", "reconocimiento, diagnóstico de errores" y "ayuda". Cabe señalar que, para garantizar un resultado más exacto y preciso, se recomienda aplicar más de un método de evaluación de la interfaz de usuario.

Palabras clave: Evaluación heurística, Usabilidad, Interfaz gráfica de usuario (GUI), Experiencia de usuario (UX), Web.

1 Introducción

La evaluación de la usabilidad es un aspecto clave en el diseño de productos y existen distintos métodos para llevar a cabo dicha tarea. Para obtener un buen diseño y asegurar el cumplimiento de requisitos, no basta asegurar que los diseños sean usables, los productos también deben responder a las necesidades y deseos de los usuarios ya sean novatos o expertos.

El término usabilidad está ligado al concepto Experiencia de Usuario (UX), que de acuerdo con la Especialista en UX, Andrea Cantú que afirma "*es todo aquello que una persona percibe al interactuar con un producto o servicio. Logramos una buena UX al enfocarnos en diseñar productos útiles, usables y deseables, lo cual influye en que el usuario se sienta satisfecho, feliz y encantado*". El Diseño de Interfaz de Usuario (DIU) es la disciplina que estudia e impulsa los conceptos de Usabilidad y la Experiencia de Usuario, cabe señalar que este trabajo de investigación sólo se enfoca en la Usabilidad por ello no hondaremos en el DIU.

Para ello, se requiere aplicar métodos, técnicas y procedimientos que aseguren la validez y la adecuación del diseño a las necesidades, los objetivos y los intereses del usuario objetivo.

Este documento muestra la evaluación de usabilidad en el contexto académico; se aplicaron 10 heurísticas de diseño centrado en el usuario (DCU) a la población estudiantil, quienes usan la plataforma educativa para sus clases, por lo que, se visualiza e integra el significado de ello en prácticas dirigidas a ofrecer productos de calidad.

2 Usabilidad y Experiencia de usuario (UX)

Según Steve Krug, la usabilidad se resume en la frase “*No me hagas pensar*”, que significa asegurarse de que algo funciona bien, y que un usuario con habilidad o experiencia media al navegar en la Web no se sentirá frustrado por no saber el uso correcto. Steve enfatiza que en general a las personas no les gusta romperse la cabeza pensando sobre cómo tal cosa dentro de la Web. Si el equipo de desarrollo de software que construye una página Web no se preocupa lo suficiente para hacer las cosas obvias, puede hacer perder la confianza en el sitio y sus creadores.

Se entiende por usabilidad como la facilidad de los usuarios al relacionarse con la interfaz del software y/o al navegar por la página web enfatizando a los 10 principios de todo sitio web y que refieren a un solo objetivo, el usuario, el cual se encuentre completamente satisfecho con el manejo (Usabilidad) o la Accesibilidad del software desarrollado (Nielsen, 2019).

Cabe señalar que el hecho de implementar elementos de Usabilidad y Accesibilidad en los sitios Web o productos de software, más allá de comprenderlas si una es parte de la otra o tienen cualidades diferentes, al aplicar ambas en el diseño Web tendremos una Web sustentable, una Web Green (WG).

3 Usabilidad en las Pruebas de Proyectos de Desarrollo de Software

La usabilidad debe ser prevista desde el inicio del proceso de desarrollo de software hasta las últimas acciones antes de estar disponible al público.

El contar de manera temprana con la idea acerca de las características de los usuarios y de los aspectos del software o producto de mayor necesidad e interés se ahorra tiempo y dinero, dado que la posterior implementación de nuevos aspectos o interfaces de usuario implican un enorme esfuerzo adicional.

De tal manera que durante el proceso de desarrollo de software se tiene la actividad de Pruebas de Software, actividad medular y preponderante donde se valida y verifica de manera objetiva el correcto funcionamiento del producto de software y de la calidad de este con base en la solicitud de la parte interesada o clientes.

Lisa Crispin y Janet Gregory en el 2009 presentaron la pirámide de automatización de pruebas (figura 1), en el pico de la misma pirámide se observan las Pruebas de Interfaz Gráfica de Usuario, por su traducción al inglés y siglas: Test GUI.

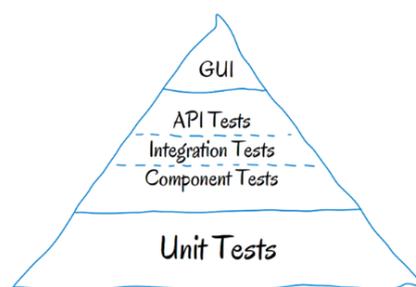


Figura 1. Pirámide de automatización de pruebas (Lisa Crispin y Janet Gregory, 2009)

4 Metodología

Existen diversas metodologías para llevar a cabo los Test GUI como parte de las Pruebas de Software, por lo que, para evaluar Interfaces Gráficas de Usuarios se utilizan: las revisiones de expertos, los test de usabilidad, test de laboratorios, entre otras.

Este estudio se basa en aplicar el test de “Evaluación heurística” en donde usuarios califican la interfaz confrontándola con una guía de elementos y métricas denominadas heurísticas. La evaluación heurística, básicamente es una herramienta de comparación y de objetivos explícitos que busca encontrar aquellas fallas existentes de usabilidad en el diseño de interfaz en un sitio Web.

Instrumento

El instrumento se diseñó a partir de la evaluación heurística de Nielsen (10 heurísticas de usabilidad) y se evalúa la Plataforma Educativa Institucional EMINUS 4 con las siguientes métricas y guía de elementos:

1. “Visibilidad en el diseño del sistema”. Con el diseño mantener informados a los usuarios sobre lo que está sucediendo con la computadora mediante mensajes de retroalimentación adecuados dentro de un período de tiempo razonable.

Esto lleva a el usuario a conocer el resultado de sus interacciones anteriores y a determinar los próximos pasos. Las interacciones predecibles generan confianza tanto en el producto como en la marca. Los cuestionamientos realizados en la evaluación heurística para este principio:

Tabla 1. Heurística visibilidad del diseño del prototipo del sistema

I. Visibilidad del diseño del prototipo del sistema	1	2	3	4	5
1.1 El diseño muestra claramente dónde se encuentra el usuario					
1.2 Los enlaces posibles de explotar están claramente señalados					

2. “Relación entre el sistema y el mundo real”. Se refiere a que el diseño debe hablar el idioma de los usuarios. Utilice palabras, frases y conceptos familiares para el usuario y se recomienda seguir las convenciones del mundo real, que se muestre en un orden lógico y natural, lo que crea una experiencia intuitiva. Las preguntas de este principio:

Tabla 2. Heurística relación ente el sistema y el mundo real

II. Relación ente el sistema y el mundo real	1	2	3	4	5
1.1 El lenguaje es claro					
1.2 Los conceptos utilizados son entendibles					
1.3 Las palabras son de significado conocido					
1.4 Los icónicos son entendibles y dan significado					

3. “Libertad de navegación del usuario”. Para que un usuario pueda sentir alivio cuando realiza algún error la heurística dice contar con una salida de emergencia como un “Cancelar” y “deshacer” aquellos pasos erróneos cometidos; con ello se crea una sensación de libertad y confianza. Las salidas permiten a los usuarios mantener el control del sistema y evitar sentirse frustrados. Los criterios de prueba a evaluar:

Tabla 3. Heurística libertad de navegación del usuario

III. Libertad de navegación del usuario	1	2	3	4	5
1.1 Es fácil regresar al punto inmediato anterior					
1.2 Es fácil volver a la página principal desde cualquier página					
1.3 Provee botones propios para volver a dar paso a otra página					
1.4. El icono de salida es claramente visible					

4. “Consistencia y estándares”. Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Siga las convenciones de la industria (consistencia externa) y la consistencia de la plataforma o una familia de productos (consistencia interna). Son atributos para calificar:

Tabla 4. Heurística consistencia y estándares

IV. Consistencia y estándares	1	2	3	4	5
1.1 Todos los enlaces tienen sentido					
1.2 Existe coherencia entre el título de una página y su contenido					
1.3 Sólo existe un botón o enlace que lo lleve a un mismo sitio					
1.4 Existe coherencia entre el nombre de un enlace y el sitio al que apunta					

5. “Advertir errores” Mostrar errores al usuario está bien, siempre y cuando sean errores por algún deslice o por no prestar atención. Sin embargo los errores del mismo sistema no son permitidos, estos deben ser eliminados para brindar una buena interacción con el sistema. Los elementos por evaluar son:

Tabla 5. Heurística advertir errores

V. Advertir errores	1	2	3	4	5
1.1 Existen mensajes que prevengan posibles errores					
1.2 Es posibles prever posibles errores					
1.3 El diseño del sistema no induce a cometer errores					

6. “Reconocer en lugar de recordar”. Minimice la carga de memoria del usuario haciendo visibles los elementos, acciones y opciones. Permita que las personas reconozcan la información en la interfaz en lugar que recordarla a través de reducir la información y de hacerla visible o fácilmente recuperable cuando sea necesario. Interrogantes por realizar en este principio:

Tabla 6. Heurística reconocer en lugar de recordar

VI. Reconocer en lugar de recordar	1	2	3	4	5
1.1 Los iconos con fácilmente reconocibles					
1.2 Los enlaces pueden identificarse claramente					

7. “Facilidad y eficiencia en el uso”. Los accesos directos o atajos ayudan a la interacción para el usuario experto, de modo que el diseño puede satisfacer tanto a los usuarios novatos como a los experimentados. Lo mejor es permitir a los usuarios personalizar las acciones frecuentes. Los ítems para revisar:

Tabla 7. Heurística facilidad y eficiencia en el uso

VII. Facilidad y eficiencia en el uso	1	2	3	4	5
1.1 No se requiere volver a escribir la información ya solicitada					
1.2 Existe la opción de utilizar combinaciones de teclas (aceleradores) o atajos					
1.3 Permite al usuario personalizar acciones frecuentes					

7. “Estética y diseño minimalista”. Las interfaces no deben contener información que sea irrelevante o que rara vez se necesite, se trata de asegurarse de mantener el contenido y el diseño visual enfocados en lo esencial sin distraer al usuario de la información que realmente necesitan. Los puntos por evaluar son:

Tabla 8. Heurística estética y diseño minimalista

VIII. Estética y diseño minimalista	1	2	3	4	5
1.1 La información es relevante					
1.2 El contenido está bien clasificado					
1.3 El contenido está correctamente organizado					
1.4 El contenido está bien distribuido en el diseño					

9. “Reconocimiento, diagnóstico de errores”. Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje sencillo (sin jerga técnica) como sugerir una solución de manera constructiva, además preñarlos de manera visual que ayuden a los usuarios a notarlos y reconocerlos. Los criterios por calificar de este principio:

Tabla 9. Heurística reconocimiento, diagnóstico de errores

IX. Reconocimiento, diagnóstico de errores	1	2	3	4	5
1.1 Es fácil reconocer cuando ocurre un error					
1.2 Después que ocurre un error es fácil volver al sitio de origen					
1.3 Cuando ocurre un error existen mecanismos para solucionarlos					

10. “Ayuda”. Es mejor si el sistema no necesita ninguna explicación adicional, significa que el sistema se explica por sí mismo, es importante proporcionar acceso rápido y seguro al manual de usuario a las personas cada vez que lo requieran. El contenido de la ayuda y la documentación debe ser fácil de buscar y centrado en la tarea del usuario. Manténgalo conciso y enumere los pasos concretamente.

Tabla 10. Heurística ayuda.

X. Ayuda	1	2	3	4	5
1.1 La ayuda es visible y fácil de encontrar					
1.2 La ayuda está orientada a los objetos del usuario (a la resolución de problemas)					
1.3 Se dispone de un apartado de preguntas frecuentes					
1.4 La documentación de ayuda utiliza ejemplos					

Escala de medición

El instrumento utilizó una métrica como una forma de medir o evaluar una acción o producto en específico. Lo que se mide presenta atributos que reciben un valor numérico o nominal para explicar acerca de su validez y adecuación. Por lo que, las métricas constituyen un elemento esencial de la usabilidad que permiten estudiar la validez, adecuación de la interacción y, de este modo, evaluar su usabilidad.

Tabla 11. Métrica del instrumento de evaluación heurística

Valor	Medida	Descripción
1	Definitivamente no	Lo evaluado no realiza la actividad o no muestra el contenido que ofrece
2	Probablemente no	Lo evaluado desarrolla la actividad o muestra un contenido, pero en general, lo recibido por el evaluador no aporta a la experiencia general del sistema
3	Indeciso	Lo evaluado desarrolla la actividad o muestra un contenido relativamente útil, pero podría ser mejor
4	Probablemente sí	Lo evaluado desarrolla la actividad o muestra contenido útil
5	Definitivamente sí	Lo evaluado desarrolla la actividad o muestra un contenido útil que cumple o excede la expectativa del usuario

Población y muestra

El instrumento se aplicó a 317 estudiantes inscritos en Febrero – Julio 2021 de la Facultad de Contaduría y Administración, $N = 317$. Para calcular la muestra de determinación simple se utilizó el software Analyst Stats arrojando el cálculo $n = 174$. La selección de la muestra fue al azar.

4 Resultados en la aplicación del método Evaluación Heurística de Nielsen

Primero el análisis de las 10 heurísticas que incluyen 33 ítems se realizó identificando las frecuencias por ítems, agrupados por heurística.

Tabla 12. Frecuencias y porcentajes de heurísticas

Clave	Descripción heurística evaluada	Escala	Frecuencias	Porcentaje
V1	Visibilidad en el diseño	Probablemente sí	62	36.2
V2	Visibilidad en el diseño	Probablemente sí	58	33.0
R1	Relación entre el sistema y el mundo real	Definitivamente sí	70	39.8
R2	Relación entre el sistema y el mundo real	Definitivamente sí	68	31.6
R3	Relación entre el sistema y el mundo real	Definitivamente sí	81	46.0
R4	Relación entre el sistema y el mundo real	Definitivamente sí	68	38.6
L1	Libertad de navegación del usuario	Probablemente sí	59	33.5
L2	Libertad de navegación del usuario	Probablemente sí	64	36.4

L3	Libertad de navegación del usuario	Probablemente sí	55	31.3
L4	Libertad de navegación del usuario	Definitivamente sí	57	32.4
C1	Consistencia y estándares	Probablemente sí	67	38.1
C2	Consistencia y estándares	Definitivamente sí	70	39.8
C3	Consistencia y estándares	Indeciso	67	38.1
C4	Consistencia y estándares	Probablemente sí	72	40.9
A1	Advertir errores	Indeciso	56	31.8
A2	Advertir errores	Indeciso	61	34.7
A3	Advertir errores	Indeciso	70	39.8
RE1	Reconocer en lugar de recordar	Definitivamente sí	64	36.4
RE2	Reconocer en lugar de recordar	Probablemente sí	58	33.0
F1	Facilidad y eficiencia en el uso	Indeciso	59	33.5
F2	Facilidad y eficiencia en el uso	Indeciso	78	44.3
F3	Facilidad y eficiencia en el uso	Indeciso	70	39.8
E1	Estética y diseño minimalista	Probablemente sí	64	36.4
E2	Estética y diseño minimalista	Probablemente sí	65	36.9
E3	Estética y diseño minimalista	Probablemente sí	61	34.7
E4	Estética y diseño minimalista	Probablemente sí	64	36.4
REC1	Reconocimiento, diagnóstico de errores	Indeciso	52	29.5
REC2	Reconocimiento, diagnóstico de errores	Indeciso	55	31.3
REC3	Reconocimiento, diagnóstico de errores	Indeciso	68	38.6
AY1	Ayuda	Indeciso	56	31.8
AY	Ayuda	Indeciso	58	33.0
AY3	Ayuda	Probablemente sí	63	35.8
AY4	Ayuda	Indeciso	59	33.5

En donde se observa, heurísticas con los valores más bajos y con respuesta “indeciso”, denota que será necesario verificar: advertir errores, facilidad y eficiencia en el uso, reconocimiento, diagnóstico de errores y en ayuda.

En la heurística “advertir errores” ese necesario revisar todo lo referente a los dos tipos de errores, deslices y errores. De acuerdo con Nielsen: los deslices pueden ser aquellos con intención correcta o acción incorrecta y los errores son aquellos con intención incorrecta. Comprender las diferencias entre los tipos de errores por parte del usuario, beneficia al diseño, ya sea para prevenir o minimizar estos problemas.

En “facilidad y eficiencia en el uso”, se sugiere revisar elementos como si existen o no, atajos de teclado y gestos táctiles como la personalización adaptando el contenido y la funcionalidad para usuarios individuales y que puedan hacer selecciones sobre cómo quieren que funcione el producto. Siendo que se evaluó una plataforma educativa se comprende que este ítem haya arrojado esos valores de indecisión toda vez que estos sistemas no dejan mucho campo de interacción o personalización a los usuarios, salvo en personalizar colores e idioma.

Para el caso de la heurística “reconocimiento, diagnóstico de errores”, indica que tal vez falte implementar recomendaciones como: utilizar elementos visuales de “mensajes de error tradicionales, como texto rojo en negrita”. Decir al usuario qué salió mal en un lenguaje entendible y simple sin jerga técnica o particular. Y ofrecer en este caso a los estudiantes, soluciones que pueda resolver el error de inmediato.

La “ayuda”, heurística porque deja ver que hay que reforzarla e identificarla que puede darse de manera proactiva y reactiva. La ayuda proactiva está destinada a que los usuarios se familiaricen con una interfaz, mientras que la ayuda reactiva está destinada a solucionar problemas y adquirir competencia en el sistema.

Ahora bien, de acuerdo con las frecuencias se observa que el valor más abajo es de 52 con la heurística “reconocimiento, diagnóstico de errores”, seguido por libertad de navegación” con valor de 55 y “advertir errores” con 56 estudiantes que se muestran indecisos sobre esas heurísticas con respecto a la usabilidad del sitio web. Y

desde esta otra perspectiva de análisis de datos vuelven a salir a la vista las heurísticas en las que se requiere poner atención y valorar en términos de usabilidad.

En contraparte, los valores más altos son aquellos con valores 81 y 78, siendo las heurísticas “relación entre el sistema y el mundo real” y “facilidad y eficiencia de uso”, respectivamente.

En este sentido, “relación entre el sistema y el mundo real” indica que la plataforma educativa cuenta con “palabras de significado conocido”, son textos comunes para la comunidad estudiantil y ellos entienden el significado sin tener que buscar la definición de las palabras, se habla un mismo idioma con los jóvenes alumnos al interactuar con el sitio web estudiado.

Con respecto a la heurística “facilidad y eficiencia de uso”, en donde los estudiantes afirman que sí existe la opción de utilizar combinaciones de teclas (aceleradores) o atajos, prácticamente, el diseño puede satisfacer tanto a los usuarios novatos como a los experimentados, ya que esos atajos, accesos directos pueden ser invisibles para el usuario novato, pero que aceleran la interacción para los usuarios expertos.

Para el caso de la tabla 13, el análisis se llevó a cabo a través de analizar las medias con su desviación estándar de los 33 ítems.

Tabla 13. Medias y desviación estándar de heurísticas

Clave	Heurística evaluada	Media	Desviación estándar	Valor
V1	El diseño muestra claramente dónde se encuentra el usuario	3.77	1.113	4
V2	Los enlaces posibles para navegar están claramente señalados	3.78	1.058	4
R1	El lenguaje de texto e instrucciones son claras	4.02	1.028	5
R2	Los conceptos utilizados son entendibles	3.96	1.071	5
R3	Las palabras son de significado conocido	4.22	0.874	5
R4	Los icónicos son entendibles y dan significado	3.91	1.102	5
L1	Es fácil regresar al punto inmediato anterior	3.52	1.186	4
L2	Es fácil volver a la página principal desde cualquier página	3.72	1.024	4
L3	Provee botones propios para volver a dar paso a otra página	3.64	1.097	4
L4	El icono de salida es claramente visible	3.67	1.212	5
C1	Todos los enlaces tienen sentido	3.71	1.070	4
C2	Existe coherencia entre el título de una página y su contenido	4.02	1.011	5
C3	Sólo existe un botón o enlace que lo lleve a un mismo sitio	3.63	1.023	4
C4	Existe coherencia entre el nombre de un enlace y el sitio al que apunta	4.01	0.872	4
A1	Existen mensajes que prevengan posibles errores	3.11	1.180	3
A2	Es posibles prever posibles errores	3.34	1.115	3
A3	El diseño del sistema no induce a cometer errores	3.24	1.117	3
RE1	Los iconos con fácilmente reconocibles	3.93	1.031	5
RE2	Los enlaces pueden identificarse claramente	3.86	1.001	4
F1	No se requiere volver a escribir la información ya solicitada	3.54	3.200	3
F2	Existe la opción de utilizar combinaciones de teclas (aceleradores) o atajos	3.20	1.033	3
F3	Permite al usuario personalizar acciones frecuentes	3.13	1.083	3
E1	La información es relevante	3.97	0.950	4
E2	El contenido está bien clasificado	3.90	1.059	4
E3	El contenido está correctamente organizado	3.90	1.037	4
E4	El contenido está bien distribuido en el diseño	3.85	1.069	4
REC1	Es fácil reconocer cuando ocurre un error	3.60	1.137	3
REC2	Después que ocurre un error es fácil volver al sitio de origen	3.37	1.202	3
REC3	Cuando ocurre un error existen mecanismos para solucionarlos	3.27	1.108	3

AY1	La ayuda es visible y fácil de encontrar	3.47	1.166	3
AY2	La ayuda está orientada a los objetos del usuario (a la resolución de problemas)	3.53	1.068	3
AY3	Se dispone de un apartado de preguntas frecuentes	3.53	1.095	4
AY4	La documentación de ayuda utiliza ejemplos	3.51	1.085	3

Las medias con valores más bajos son de los ítems AY1, AY3, F3, REC2, REC3, básicamente sus medias indican que las respuestas otorgadas por los estudiantes quienes son usuarios de la plataforma educativa con valores de 3, indecisos, lo que significa que no están seguros de que existan esas opciones en el sitio web analizado cabe señalar que también se muestra la desviación con respecto a la media que da información de lo alejado o cerca que está un dato de los demás datos del conjunto. En este caso fueron datos positivos, lo que indica que el valor está por encima de la media (signo positivo).

5 Conclusión

Este trabajo de investigación ha presentado el uso de un método de Evaluación Heurística de Nielsen enfocado en la usabilidad de la plataforma educativa Eminus 4. El diseño de interfaz de usuario, como ya se comentó es una actividad dentro de la pirámide de pruebas de software que, si bien es cierto en muchos casos se brincan esta tarea, minimizando la satisfacción total y/o experiencia de usuario (UX).

Las heurísticas abordadas en este estudio dejan ver claramente los puntos fuertes y débiles en el diseño de interfaz gráfica, los cuales son concluyente y primero se muestran las heurísticas I, II, II, IV, VI y VIII, se tienen en total 6 heurísticas que están por encima de la media y valores analizados de 3.5, lo cual indica que es aceptable como bueno a muy bueno el diseño de interfaz gráfica de usuario desde la usabilidad, siendo como fortalezas, la tabla 14.

Tabla 14. Heurísticas aceptables.

Heurísticas aceptables					
I. Visibilidad del diseño del prototipo del sistema	II. Relación ente el sistema y el mundo real	III. Libertad de navegación del usuario	IV. Consistencia y estándares	VI. Reconocer en lugar de recordar	VIII. Estética y diseño minimalista

Tabla 15. Heurísticas débiles.

Heurísticas débiles			
V. Advertir errores	VII. Facilidad y eficiencia en el uso	IX. Reconocimiento, diagnóstico de errores	X. Ayuda

Tal y como se observa en la tabla 15, las heurísticas V, VII, IX, X a las que hemos llamado débiles de las 10 investigadas, sólo 4 de ellas resultaron con las puntuaciones bajas oscilando calificaciones de entre 3 a 3.5, valores emitidos por los usuarios.

Con base en los resultados expuestos en este documento, es necesario señalar que la medición de usabilidad es un proceso complejo, en donde la metodología aquí empleada muestra solamente la opinión de quienes usan el sitio web evaluado, que sin embargo existen otras metodologías de evaluación (test de laboratorio, entrevistas, discusiones con usuarios y revisiones de expertos, otros), que para asegurar un resultado más exacto y preciso lo recomendable es aplicar como mínimo dos de estos métodos de evaluación.

Finalmente, un sitio web usable se crea bajo un diseño centrado en el usuario, en donde este interactúe de manera fácil, intuitiva y cómoda, en el cual no invierta demasiado tiempo y pensamiento cognitivo en contra parte a los diseños centrados en la tecnología, creatividad u originalidad; lo cual ayuda a alcanzar niveles óptimos de eficiencia, eficacia y satisfacción a los objetivos del usuario. Sánchez, Walter (2011).

Referencias

- [1] Catalán-Vega, M.A (2000). Metodologías de evaluación de interfaces gráficas de usuario. Pág 2–139. Consultado de: <http://eprints.rclis.org/6732/>
- [2] Floria, A. (2000). ¿Qué es la Usabilidad? SIDAR. Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza. España. Consultado de: <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm>
- [3] Krug, Steve (2006). No me hagas pensar. Editorial: Prentice Hall. Segunda edición.
- [4] Nielsen, J. (2020). 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [5] Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. Ing-Novación. Reporte de Investigación, 2, 7–21. Consultado de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1937/1/2.%20La%20usabilidad%20en%20Ingenieria%20de%20Software-%20definicion%20y%20caracteristicas.pdf>
- [6] ACM (2002). A survey of user-centered design practice. Association for computing. Digital Library. Machinery. Consultado de: <https://doi.org/10.1145/503376.503460>
- [7] Ortega Santamaria, S. (2011). Introducción a la usabilidad y su evaluación. Universitat Oberta de Catalunya. España.
- [8] García Toribio G., Polvo Saldaña Y, Hernández Mora J., Sánchez Hernández M., Nava Bautista H., Collazos Ordóñez C., Hurtado Alegría J. (2019). Medición de la usabilidad del diseño de interfaz de usuario con el método de evaluación heurística: dos casos de estudio. Revista Colombiana de Computación, Vol. 20, No. 1, enero-junio 2019, pp. 23-40. <http://dx.doi.org/10.29375/25392115.3605>