


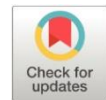


Metodología para la evaluación de plataformas e-learning

Methodology for evaluation e-learning platforms.

- ¹ Sonia Patricia Cordovez Machado  <https://orcid.org/0000-0002-2393-7918>
Máster Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, Universidad Internacional de la Rioja, España.
sonia.cordovez@utm.edu.ec
- ² Nancy Rocío Bastidas Rea  <https://orcid.org/0009-0007-0214-3354>
Máster en gerencia educativa, investigadora autónoma.
nybsra1977@gmail.com
- ³ Hugo Alexander Noriega Cordovez  <https://orcid.org/0009-0009-0268-3697>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
hugo.noriega@epoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/02/2023

Revisado: 14/03/2023

Aceptado: 10/04/2023

Publicado: 19/05/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i2.2921>

Cítese:

Cordovez Machado, S. P., Bastidas Rea, N. R., & Noriega Cordovez, H. A. (2023). Metodología para la evaluación de plataformas e-learning. *ConcienciaDigital*, 6(2), 174-196. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i2.2921>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>.

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras**claves:**

plataformas e-learning, evaluación de usabilidad, heurísticas, metodología, evaluación funcional.

Keywords: e-

learning platforms, usability evaluation, heuristics, methodology, functional evaluation.

Resumen

Esta investigación propone la construcción de una guía para la evaluación de plataformas e-learning, considerando a la par dos de sus características: funcionalidad y usabilidad. En cuanto a la primera, se planteó un mecanismo a través del uso de matrices de cumplimiento que son llenadas para obtener una valoración cuantitativa, revisando 7 funciones indispensables y 18 necesarias. Para la evaluación de usabilidad, se sigue el protocolo establecido por Nielsen utilizando heurísticas de dominio específico de ambientes virtuales de aprendizaje que encontramos en la metodología PROMETHEUS. La guía propuesta consta de tres fases, evaluación técnica, evaluación de usabilidad y evaluación global de la plataforma, que una vez desarrolladas darán un porcentaje de cumplimiento funcional y un resultado de usabilidad que deberán ser considerados para establecer aciertos y desaciertos en el trabajo con las plataformas y establecer los respectivos cambios.

Abstract

This research proposes the construction of a guide for the evaluation of e-learning platforms, considering two of their characteristics: functionality and usability. Regarding the first, a mechanism was proposed through the use of compliance matrices that are filled out to obtain a quantitative assessment, reviewing 7 essential and 18 necessary functions. For the usability evaluation, the protocol established by Nielsen is followed using specific domain heuristics of virtual learning environments that we find in the PROMETHEUS methodology. The proposed guide consists of three phases, technical evaluation, usability evaluation and global evaluation of the platform, which once developed will give a percentage of functional compliance and a usability result that must be considered to establish successes and failures in working with the platforms and establish the respective changes.

Introducción

Las plataformas e-learning, son consideradas una herramienta tecnológica desarrollada para dar apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Para muchas instituciones de

educación son el componente esencial sobre el que se desarrollan las actividades formativas y el medio de interacción con los actores del proceso educativo. Por tanto, contar con una plataforma de calidad, que garantice ser un instrumento de apoyo al aprendizaje es trascendental, de ahí, la importancia de evaluarla.

La demanda de la educación virtual no hace sino aumentar cada día, y con ello crece el interés por conocer si las plataformas en las que se ancla, poseen características adecuadas de modo que sean herramientas de ayuda al aprendizaje de los discentes. Los autores Aguilar & Otuyemi (2020) indican que las plataformas o entornos virtuales se asocian a Software o aplicaciones informáticas. Ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitan el acceso a los materiales y recursos, se caracterizan por la interacción entre los participantes, la flexibilidad, escalabilidad y la ubicuidad respecto al aprendizaje. Resaltan estos autores que se trata de un mecanismo de motivación que ayuda a diversificar la oferta académica, a superar la distancia, los horarios fijos y administrar el tiempo de estudio y conlleva a una alternativa innovadora que favorece un ambiente activo y colaborativo de aprendizaje.

Las plataformas virtuales son consideradas software educativo y al gozar de una óptima calidad, garantizan la satisfacción de las necesidades de sus protagonistas. La *NORMA ISO 9000:2000* (2000) establece que, cualquier organización que adopte parámetros de calidad genera confianza en sus procesos y productos, ofreciendo una línea de mejora continua y conduciendo a la satisfacción de sus clientes y al éxito de la organización. En este sentido dada la importancia de medir la calidad de productos software se plantea la guía para su evaluación.

Los autores Taladriz et al. (2021), mencionan que disponer de una plataforma o campus virtual apropiado, respalda el proceso de enseñanza-aprendizaje ofreciendo una experiencia de educación virtual superior de alta calidad. En esta experiencia es posible desarrollar las mismas tareas que se ofrecen en el campus universitario, saliendo del entorno físico y aprovechando las oportunidades tecnológicas que se dispone en siglo XXI para dar una respuesta adecuada a todos los procesos que se deben cubrir. De esta manera se incorpora la modalidad semipresencial en la que se abre un panorama ligado a aspectos formativos por sobre los tecnológicos (p. 29).

Al continuar con el estudio de los autores Taladriz et al., se encuentra esta realidad, que de la misma manera que estudiantes y docentes no necesitan conocer de qué materiales y cómo están contruidos los espacios físicos de la universidad, tampoco necesitan saber cómo está contruida la plataforma educativa, esto es transparente, solo interesa poder realizar las tareas de enseñanza-aprendizaje sin dificultades, sacando partido de todas las herramientas dispuestas, de modo que el estudiante sienta que participa de un aprendizaje real. De esta forma y dado que las plataformas son clave para la transformación del

modelo educativo, conocer si cumplen con los elementos para efectuar con su misión resulta de vital importancia.

Contar con una plataforma funcional, intuitiva y amigable no solo depende de escoger de manera correcta una plataforma de las muchas que existen en el mercado, sino también de la configuración adecuada que se dé a la misma de cara a lo que verán los estudiantes. Según Zurita et al. (2020 p.36), las plataformas virtuales muchas veces restringen las ideas innovadoras de los docentes para lograr su adaptación pedagógica, debido al control de las mismas empresas que ofertan las plataformas; habrá que sumar a lo mencionado por estos autores que también la intervención de los técnicos que dan soporte a las plataformas en las instituciones educativas con privilegios de administración, son responsables de restringir el trabajo docente.

En el trabajo propuesto por Alarcón-Aldana et al. (2014), los autores hacen referencia a la importancia de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje y pese a que su valoración resulta ser de carácter subjetivo es un parámetro de gran utilidad. En esto coinciden los autores Torres et al. (2022) para quienes la usabilidad tiene un papel protagónico dentro de los recursos didácticos pues optimizan los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los autores De la Peña et al. (2021) mencionan la necesidad de contar con indicadores que ayuden a estandarizar la creación de cursos virtuales y mejorar los criterios de calidad, para ellos los ambientes virtuales de aprendizaje implican una revolución a favor de la educación con enfoque en el estudiante y dan lugar a individualizar el proceso de aprendizaje.

En la investigación de Alemany et al. (como se citó en Manrique et al. 2020 p.102) los autores descubren algunas limitaciones para la producción de contenidos en los EVA una de ellas es la falta de criterios a la hora de elegir los recursos digitales abiertos que son recursos educativos mediados por TIC. Esto obliga a que exista un análisis posterior para evaluar si las estrategias utilizadas son adecuadas.

Para la mirada de los autores Figueroa et al. (2021) es preciso que para las plataformas virtuales se desarrolle un modelo de calidad e indican que es imperioso evaluar esta herramienta tecnológica pues hay deficiencias que perjudican la realización de las actividades de los estudiantes.. con ello se valora el entorno tecnológico que muchas veces puede dejar un sinsabor del usuario con la tecnología... las organizaciones que evalúan sus productos software utilizan estándares internacionales de calidad para cuantificar su calidad, en este trabajo se utiliza 2 de los estándares de la ISO 25000.

En Panamá se realizó un estudio en el que se involucró a sus universidades, identificando las plataformas de aprendizaje utilizadas y evaluando aspectos de diseño, de

comunicación y académicos, con la ayuda de expertos lograron identificar que existe una relación directamente proporcional entre el promedio de la evaluación y el tiempo de uso, así también entre el dominio de uso (León et al., 2021)

Los autores Serna y Alvites (2021) indican que las plataformas son herramientas que apoyan el logro de aprendizaje y por tanto como lo aseveran Mariño et al. (2020), se requiere asegurar la calidad de estos entornos digitales para potenciar el trabajo de los usuarios, para esto se enfocan en evaluar plataformas educativas a través de herramientas automáticas y verifican un grado de cumplimiento a nivel de accesibilidad.

Para evaluar la usabilidad en productos software se utiliza de manera frecuente la evaluación heurística propuesta por Jacob Nielsen, esta forma de evaluar consiste en que un grupo de expertos evaluadores, generalmente, entre tres y cinco, revisan un sistema y se basan en una base de reglas llamadas heurísticas. Sin embargo, los autores Jiménez et al. (2017) que las heurísticas de Nielsen resultan ser muy generales y que podrían dejar de lado problemas importantes al no considerar especificidades, por tanto, plantean nuevas heurísticas para dominios específicos. Basada en esta metodología los autores Figueroa et al. (2019), validan heurísticas de plataformas educativas que analizan nuevos espacios no reconocidos por Nielsen.

En este sentido, esta investigación tiene como objetivo evaluar plataformas virtuales de aprendizaje, como un elemento importante de cara a la transformación de la educación tradicional que debe ir más allá de las aulas para adaptarse a las nuevas necesidades y características de los estudiantes. Esta evaluación se basa en la metodología PROMETHEUS para evaluar la usabilidad y en matrices que evalúan la funcionalidad.

Metodología

Para esta investigación se trabajó con un método analítico, con un diseño cualitativo y cuantitativo. Se hizo una observación del contexto en el que se realizan las evaluaciones a entornos virtuales de aprendizaje. Se efectuó un análisis cualitativo y cuantitativo para evaluar las plataformas educativas y poder finalmente disponer de una base para establecer criterios acerca del uso o no de determinada plataforma educativa y de los cambios que pueda requerir.

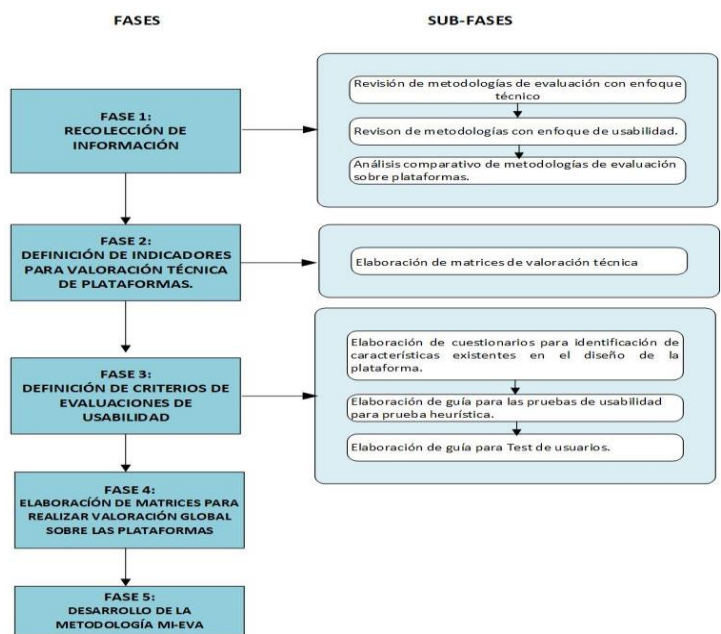
Para el desarrollo de esta metodología se hizo una revisión de material bibliográfico relacionado con evaluaciones de plataformas e-learning. A partir de esto se detectaron indicadores para su evaluación y que a la vez servirán de guía para este proceso. La evaluación se agrupa en dos aspectos: características técnicas y de usabilidad con enfoque específico de plataformas virtuales, para cada uno de estos aspectos se diseñaron tablas de verificación y cuestionarios de evaluación, metodologías de evaluación que permitirán

analizar de manera exhaustiva y ordenada por medio de indicadores y umbrales establecidos.

A continuación, se presenta el recorrido metodológico investigativo de este trabajo a través de la Figura 1 en el que se detallan 5 fases con sus respectivas sub fases.

Figura 1

Diseño de la investigación



Fuente: elaboración propia.

Resultados

Esta investigación tuvo como base el diseño investigativo presentado en la

Figura 1 en la que se describen el proceso efectuado a fin de obtener los criterios necesarios para el planteamiento de esta metodología denominada MI-EVA metodología integral de entornos virtuales de aprendizaje. Fue necesario el estudio de otros trabajos y metodologías similares que permitieron establecer un andamiaje conceptual del cual partir para establecer nuevas métricas de evaluación no consideradas por los otros autores. Finalmente, como resultado de este proceso investigativo se elaboró esta guía cuyas fases se detallan a continuación, se hace énfasis en la presentación de la guía y la validación de la misma es motivo de un nuevo trabajo, aquí las fases planteadas:

FASE 1. – Evaluación técnica de plataformas virtuales educativas.

Se considera diferentes listas de chequeo para verificar si se cumple con funcionalidades técnicas mínimas exigidas que garanticen un entorno adecuado para implementar y difundir cursos, esta fase consta de tres pasos.

Paso 1.- Consideraciones básicas de la plataforma: se registra la información básica de la plataforma que se va a evaluar, se establece el ambiente de desarrollo que dependerá de las circunstancias particulares de cada institución y para ello se presenta en la **Tabla 1** la plantilla que debe ser llenada por el evaluador.

Tabla 1

Plantilla de análisis inicial de la plataforma

Datos	Descripción
Nombre de la institución educativa:	
Nombre de la plataforma:	
Versión:	Versión de la plataforma
Base técnica:	Consideraciones básicas de las plataformas, por ejemplo, con qué lenguaje y base de datos trabaja.
Idioma	Que idiomas tiene disponibles hacia los usuarios.
Tipo de plataforma	Plataforma de software libre o comercial
Compromiso institucional	Analizar el ambiente educativo, el compromiso de la institución para implementar y/o mantener una plataforma educativa virtual.
Requerimientos	Determinar con los personeros de la institución las necesidades que busca satisfacer con la implementación y/o mantenimiento de una plataforma educativa.
Presupuesto	La institución tiene destinado un presupuesto para adoptar o mantener una plataforma.
Sistema Operativo	Revisar que sistemas operativos que soportan la plataforma.
Conocimientos previos de los participantes	Se debe establecer los conocimientos tecnológicos previos necesarios por parte de los alumnos y docentes o tutores.
Entrenamiento	Se debe conocer qué entrenamiento en tecnologías (herramientas, contenido, etc.) se necesitará ofrecer a las personas que utilizarán la plataforma (docentes, estudiantes).
Aceptación	Es de gran ayuda conocer si la plataforma escogida es ampliamente aceptada y usada en otras instituciones de educación superior. Recoger los comentarios positivos y negativos sobre la plataforma.

Tabla 1
Plantilla de análisis inicial de la plataforma (continuación)

Datos	Descripción
Comunidad	Investigar si hay una comunidad activa que brinde soporte y ayuda. Esto será de gran utilidad cuando surja algún problema en el uso de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia basada en Rosenberg (2012)

Una vez que los aspectos mencionados se hayan cubierto adecuadamente, se debe pasar al siguiente análisis. Para ello, el especialista informático deberá identificar el cumplimiento o no de funcionalidades técnicas.

Paso 2.- Revisión de funcionalidades indispensables de la plataforma

La funcionalidad es la capacidad de un software de satisfacer las necesidades de los usuarios en condiciones específicas, en este paso se evalúa su cumplimiento. Es pertinente separar funcionalidades que tienen un nivel de cumplimiento más exigente de aquellas con niveles de menor exigencia.

La revisión de funcionalidades indispensables (fi) de la plataforma se realiza a través de la siguiente lista de verificación planteada en la Tabla 2. Se utiliza una escala de Likert para que el evaluador defina el nivel de cumplimiento que ofrece el criterio establecido. La valoración va de 1 a 5, donde 1 indica que la plataforma “NO CUMPLE EN LO ABSOLUTO” y 5 indica un “CUMPLIMIENTO TOTAL”. Los niveles intermedios de cumplimiento serían, 2 indica “POCO CUMPLIMIENTO”, 3 muestra “CUMPLIMIENTO MODERADO” y 4 indica un “BUEN CUMPLIMIENTO”.

Tabla 2
Funcionalidades indispensables de la plataforma

Cod.	Criterio	Descripción	Niveles de cumplimiento				
			5	4	3	2	1
fi ₁	Herramienta para creación y distribución de contenido.	¿La plataforma permite distribuir contenido en diferentes formatos, textos, audio, imágenes, videos, etc?					
fi ₂	Herramientas de trabajo colaborativo.	¿Es posible organizar en la plataforma, grupos de trabajo de todo tipo y tamaño?					
fi ₃	Herramientas de evaluación	¿La plataforma permite monitorear las actividades de los alumnos (accesos a la plataforma, revisión de contenidos, tiempos de uso, asistencia a tutorías, a clases virtuales, participación en chats y foros, etc.,)?					

Tabla 2
Funcionalidades indispensables de la plataforma (continuación)

Cod.	Criterio	Descripción	Niveles de cumplimiento				
			5	4	3	2	1
fi ₄	Herramientas de evaluación 2	¿La plataforma dispone de herramientas para crear exámenes de evaluación y autoevaluación, gestiona la entrega de actividades o trabajos y la evaluación de estos?					
fi ₅	Comunicación interpersonal.	¿La plataforma dispone de medios de comunicación entre diferentes usuarios de la plataforma, entre ellos pueden estar, el chat, la mensajería interna o por correo electrónico, la videoconferencia u otros?					
fi ₆	Herramientas de gestión académica.	¿La plataforma permite a los profesores o diseñadores, crear cursos, gestionar permisos de cursos y alumnos, contenidos y calendarios, acceder a listados de alumnos, notas, o a cualquier otra información relativa al curso?					
fi ₇	Herramientas de gestión administrativa.	¿La plataforma permite gestionar matrículas, crear y gestionar grupos, usuarios, asignar contraseñas, editar datos, generar certificados?					

Valor de cumplimientos:

Fuente: elaboración propia

A partir de los resultados de la Tabla 2, el evaluador revisará las opciones de la escala de Likert que se han cumplido y registrarlas en la Tabla 3 para obtener el porcentaje de cumplimiento. Al sumar los subtotales se obtiene el porcentaje de cumplimiento, siendo 35 el 100% y los demás valores su equivalente.

Tabla 3
Cumplimiento de funciones indispensables.

Opciones de la escala de Likert	Cantidad de cumplimientos por opción	Subtotal
Escala 5.	N	Nx5=
Escala 4.	N	Nx4=
Escala 3.	N	Nx3=
Escala 2.	N	Nx2=
Escala 1.	N	Nx1=
Suma total:		
Porcentaje de cumplimiento:		

Fuente: Elaboración propia

Paso 3.- Revisión de funcionalidades necesarias de la plataforma

Una vez revisadas las funcionalidades indispensables, el evaluador deberá verificar si la plataforma cumple o no con las funciones necesarias que se presentan en la Tabla 4 y registrar el nivel de cumplimiento al igual que en el punto anterior, con la misma escala de Likert. El cumplimiento de estos elementos deberá superar al menos un porcentaje de cumplimiento del 60% (más de la mitad), para concluir que se trabaja con una plataforma aceptable.

Tabla 4

Funcionalidades necesarias la plataforma

Cód.	Funciones necesarias	Nivel de cumplimiento				
		5	4	3	2	1
fn ₁	¿La plataforma que se está revisando, se podrá adaptar a todo tipo de usuarios, desde los más experimentados en temas informáticos hasta aquellos que presentan un nivel básico?					
fn ₂	¿La plataforma que se está revisando se adapta a dispositivos móviles? (Esta característica es muy sensible ya que el móvil supera al ordenador como principal dispositivo de acceso a Internet).					
fn ₃	¿La plataforma que se está revisando permite ser personalizada? (una buena plataforma educativa brinda la posibilidad de personalizar ítems como colores, organización de contenidos, foros de comentarios, botones para compartir contenidos, entre otros).					
fn ₄	¿La plataforma que se está revisando, posee una administración sencilla de cursos?					
fn ₅	¿La plataforma que se está revisando, cuenta con plantillas preestablecidas?					
fn ₆	¿La plataforma que se está revisando tiene soporte para multi-idomas?					
fn ₇	¿La plataforma que se está revisando ofrece buena documentación técnica y de uso?					
fn ₈	¿La plataforma que se está revisando posee pizarrón digital?					
fn ₉	¿En la plataforma que se está revisando, hay facilidad para desplazarse por los diferentes entornos y contenidos del aula virtual?					

Tabla 4
Funcionalidades necesarias la plataforma (continuación)

Cód.	Funciones necesarias	Nivel de cumplimiento				
		5	4	3	2	1
fn ₁₀	¿En la plataforma que se está revisando, es fácil consultar la opción de ayudas?					
fn ₁₁	¿En la plataforma que se está revisando, existe un bloque de últimas noticias, novedades o avisos?					
fn ₁₂	¿La plataforma que se está revisando posee el recurso glosario?					
fn ₁₃	¿La plataforma que se está revisando, posee un espacio para encuentro sincrónico de acompañamiento docente con sus estudiantes?					
fn ₁₄	¿La plataforma que se está revisando, cumple con los estándares de e-learning para poder migrar los contenidos a otras plataformas?					
fn ₁₅	¿La plataforma que se está revisando, posee servicios de consultoría adicionales, que sean fácilmente accesibles ante problemas técnicos y funcionales específicos?					
fn ₁₆	¿La plataforma que se está revisando, ofrece la posibilidad de reutilización de los cursos creados?					
fn ₁₇	¿La plataforma que se está revisando ofrece la posibilidad de crear copias de seguridad de los cursos?					
fn ₁₈	¿En la plataforma que se está revisando, la velocidad de acceso, así como la descarga de documentos y materiales multimedia es rápido?					

Número de cumplimientos:

Fuente: elaboración propia

Al igual que en el paso anterior, el evaluador deberá revisar en la Tabla 4 las opciones de la escala de Likert que se han cumplido y registrarlas en la Tabla 5, para obtener el porcentaje de cumplimiento de las funciones necesarias de la plataforma. Al sumar los subtotales se obtiene el porcentaje de cumplimiento, siendo 90 el 100% y los demás valores su equivalente.

Tabla 5

Cumplimiento de funciones necesarias

Opciones de la escala de Likert	Cantidad de cumplimientos por opción	Subtotal
Escala 5.	N	Nx5=
Escala 4.	N	Nx4=
Escala 3.	N	Nx3=
Escala 2.	N	Nx2=
Escala 1.	N	Nx1=
Suma total:		
Porcentaje de cumplimiento:		

Fuente: elaboración propia

FASE 2. – Evaluación de Usabilidad de la Plataforma

En esta fase se evalúa la usabilidad tanto de la plataforma como de cursos desarrollados. En el paso 1, se desarrolla la Evaluación Heurística, para ello seguimos el protocolo que indica Jacob Nielsen; sin embargo, adaptamos las heurísticas de PROMETHEUS descritas por la autora Jiménez (Jiménez, 2017) que es una extensión de las heurísticas de Nielsen pero adaptadas al entorno de dominio específico e-learning. En el paso 2, realizamos el Test de usuarios siguiendo de igual manera los lineamientos propuestos por Jacob Nielsen.

Paso 1.- Evaluación Heurística: Se hace una valoración de la interfaz de plataforma y del curso desplegado con la colaboración de tres expertos en usabilidad. Se entrega a cada evaluador, la lista de los principios heurísticos de PROMETHEUS y se les pide inspeccionar de forma individual la interfaz de la plataforma. Ellos, registrarán de la manera más clara posible, los problemas de usabilidad que detecten y deberán señalar las heurísticas vulneradas por los hallazgos, se sugiere que cada evaluador utilice la plantilla que se despliega en la Tabla 6.

Tabla 6

Plantilla para problemas encontrados

No.	Problemas encontrados	Heurísticas vulneradas
1	P1	Hn
2	P2	Hn
3	P3	Hn

Fuente: Elaboración propia

Una vez que los evaluadores terminan la inspección individual, nombran un coordinador que unifica los listados de los expertos. En una discusión conjunta se analizan, comentan

y contrastan los hallazgos y definen un listado único, sin problemas solapados o repetidos. El listado único de problemas se distribuye a los evaluadores para que cada uno asigne de forma independiente calificaciones a los problemas detectados. Los evaluadores establecen calificaciones de *severidad* y *frecuencia de ocurrencia* de cada problema en base a las escalas de calificación que se describen en la Tabla 7:

Tabla 7
Escala de calificación para evaluación heurística

Nota	Severidad	Frecuencia
0	No es un problema de usabilidad	<1%
1	Problema “Cosmético”	1-10%
2	Problema de usabilidad menor	1-50%
3	Problema de usabilidad mayor	51-89%
4	Problema de usabilidad catastrófico	> 90%

Fuente: propuesto por Jacob Nielsen

La plantilla sugerida para registrar las calificaciones de los expertos evaluadores se encuentra en la Tabla 8:

Tabla 8
Plantilla para registrar valores de frecuencia y severidad

No.	Problemas encontrados	Heurísticas vulneradas	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Promedio											
			Severidad	Frecuencia	Criticidad	Severidad	Frecuencia	Criticidad	Severidad	Frecuencia	Criticidad	Severidad	Frecuencia	Criticidad									

Fuente: elaboración propia

Con toda la información, el coordinador calcula la criticidad de cada problema detectado ($Criticidad = Severidad + Frecuencia$), y se obtiene un listado de los problemas más críticos que afectan al sistema o producto evaluado. Los valores de criticidad que pudieran tener los problemas aparecen en la Tabla 9.

Tabla 9
Clasificación de criticidad en evaluaciones heurísticas

Rango de criticidad	Nivel de Criticidad
0	No es un problema de usabilidad

Tabla 9

Clasificación de criticidad en evaluaciones heurísticas (continuación)

Rango de criticidad	Nivel de Criticidad
1-2	Criticidad cosmética
2-4	Criticidad menor
5-6	Criticidad mayor
7-8	Criticidad catastrófica

Fuente: protocolo de Nielsen

Producto de la evaluación heurística se obtiene un informe con resultados bajo dos parámetros:

Heurísticas o principios con más problemas. – en este punto se revisa y registran las heurísticas con mayor cantidad de problemas, como se sugiere en la Tabla 10, en la que se han colocado varios datos a manera de ejemplo.

Tabla 10

Heurísticas Vulneradas

Núm. de heurística vulnerada	Nombre de la heurística vulnerada	Número de problemas por Heurística
H4	Consistencia y estándares	7
H5	Prevención de errores	5

Fuente: elaboración propia

Problemas más críticos. - se establecen los problemas más críticos o de mayor criticidad, y se consideran solo aquellos que tienen criticidad mayor o igual a 7, los demás solo merecerán comentarios generales.

Tabla 11

Plantilla para registrar los problemas descubiertos en la plataforma evaluada

No.	Problemas encontrados	Heurística	Criticidad
1.	Descripción del problema encontrado	Indicar el número de las heurísticas vulneradas	Registrar el valor de la criticidad que tiene el problema.
2.			

Fuente: elaboración propia

Paso 2.- Prueba o test de usuarios: para este apartado es necesario contar con la colaboración de usuarios de la plataforma e-learning que se va a evaluar. Se debe ser muy cuidadoso en la selección de los usuarios, ellos deben ser representantes fehacientes de

los usuarios potenciales de la plataforma. El número de colaboradores es decisión del evaluador, pero se sugiere que como mínimo sean cinco personas y dependiendo lo que se busque evaluar, podrían ser docente y/o estudiantes.

Para este punto el evaluador debe observar y registrar el comportamiento de los usuarios ante las acciones que se les solicitar realizar y que se han preparado en función de los problemas más críticos obtenidos la fase de evaluación heurística.

Es muy importante enfatizar al usuario que en esta prueba no se está evaluado su accionar, sino la plataforma como tal, para que no se sienta mal de cometer errores. En ese caso quien falla no es el usuario sino la plataforma evaluada.

Al igual que la evaluación heurística tenemos una secuencia de pasos:

- a) **Aceptación.** - es un documento que se debe entregar a cada colaborador, de este modo se formaliza su participación y su aceptación para participar en este proceso. El formato sugerido es el siguiente.

Figura 2.

Formato de consentimiento para participar en pruebas de usabilidad

FORMA DE CONSENTIMIENTO	
YO _____ ACEPTO a participar en una prueba de usabilidad supervisada por _____, el día ____/____/____.	
Entiendo completamente los términos y mis derechos como voluntario los mismos que se encuentran detallados a continuación:	
<ul style="list-style-type: none">- Seré tratado con respeto en cada etapa de la evaluación- Seré informado de todos los aspectos de la evaluación antes de participar en ella.- Podré retirarme de la evaluación en cualquier momento si no me siento a gusto en ella.- La evaluación se realizará sobre las funcionalidades de un sitio Web no sobre mis capacidades o conocimientos.- Autorizo la utilización y publicación de los resultados obtenidos con fines académicos y de investigación	
FIRMA DEL PARTICIPANTE	FIRMA DEL SUPERVISOR

- b) **Cuestionario pre test.** - aquí se pide a los usuarios que llenen un pequeño cuestionario en donde se refleje datos esenciales que permitan establecer su perfil. El evaluador está en libertad de añadir alguna pregunta que considere aporte a su investigación.

Tabla 12

Plantilla ejemplo de cuestionario pre test

Cuestionario pre-test	
Datos personales	
Edad	

Tabla 12

Plantilla ejemplo de cuestionario pre test (continuación)

Cuestionario pre-test
Sexo
Nivel de educación
Ocupación
Información del uso de internet.
Tiempo diario que destina para navegar por internet.
Qué tipo de usuario de internet se considera: básico, medio, avanzado.
Experiencia en utilización de plataformas e-learning
Que tiempo tiene de experiencia manejando plataformas e-learning.
Que tiempo dedica diariamente a la utilización de la plataforma educativa que estamos analizando.

Fuente: elaboración propia

- c) **Tareas.** - es tiempo de solicitar a los participantes que realicen determinadas tareas dentro de la plataforma que se está revisando. Es importante que las tareas, tengan instrucciones claras, sin ambigüedades, pues no se debe provocar confusión en los usuarios. Las tareas deben tener un propósito y manejar criterios de éxito o fracaso de tal modo que se pueda valorar cuantitativamente el resultado de esta prueba. Un formato a seguir puede ser el siguiente:

Figura 3.

Lista de tareas que el usuario debe desarrollar. Elaboración propia

PRUEBA DE USABILIDAD

Gracias por participar en esta prueba. Con su colaboración buscamos descubrir si la plataforma educativa virtual de la que usted es usuario, funciona adecuadamente y si es de fácil utilización al momento de realizar sus tareas en el proceso de aprendizaje.

Instrucciones:
A continuación, le solicitamos que realice una serie de tareas en la plataforma educativa que se está revisando, basadas en escenarios que posteriormente le indicamos. Recuerde que se evalúa la plataforma y no su desempeño. Por lo tanto, no se preocupe si comente algún error.

Importante: ¡Las tareas deben ser ejecutadas en estricto orden y cumpliendo el tiempo establecido para cada una!

Detalle de las tareas: Tarea 1...

- d) **Cuestionario post test.** - el cuestionario post test busca registrar la experiencia de los usuarios durante la realización de las pruebas. El evaluador está en libertad de proponer sus propias preguntas, sin embargo, se propone el cuestionario de

manera de ejemplo. Con estas preguntas, se complementa el registro que el evaluador hace al observar cada una de las tareas desarrolladas por el usuario.

Figura 4.

Cuestionario post-test

<p style="text-align: center;">CUESTIONARIO POST-TEST</p> <p>Agradecemos su participación y a continuación le invitamos a responder las siguientes preguntas para conocer cuál fue su experiencia en la elaboración de esta prueba.</p> <ol style="list-style-type: none">1.- ¿Pudo contemplar las tareas solicitadas? (muy fácil, fácil, difícil, muy difícil, no logré).2.- ¿Considera que es suficiente la información de la plataforma y del curso para llevar a cabo sus tareas?3.- Qué opina de la apariencia de la plataforma (colores, imágenes)?4.- Considera que la plataforma es una herramienta de ayuda para su proceso de enseñanza-aprendizaje?5.- Considera que la plataforma es de fácil navegación?6.- Se siente orientado al realizar sus actividades dentro de la plataforma?7.- Cómo califica su grado de satisfacción en el uso de la plataforma?8.- Qué es lo que más le agrada de la plataforma?9.- Qué es lo que más le disgusta de la plataforma?..... <p style="text-align: center;">Gracias por su colaboración.</p>
--

Paso 3.- Análisis de heurísticas con mayor cantidad de problemas. - aquí se realiza un análisis detallado de cada una de las heurísticas vulneradas que los expertos han encontrado, intentando indicar en qué circunstancias se presenta la vulneración.

Paso 4.- Análisis de problemas más críticos. - al igual que en el paso anterior, se debe realizar un análisis detallado por cada problema de mayor criticidad encontrado. Se deben considerar únicamente los problemas con criticidad igual o mayor a 7.

Paso 5.- Análisis de los resultados de la prueba de usuarios. - se analiza el cuestionario pre test y el cuestionario post test y se busca realizar un resumen de todas las respuestas para establecer si los problemas detectados en la evaluación heurística también significan un problema para los usuarios finales.

FASE 3.- Evaluación global de la plataforma

En esta fase unificamos todos los resultados de las evaluaciones parciales para obtener un resultado global. Se debe partir de promediar los porcentajes de evaluación de las funcionalidades indispensable y necesarias de la plataforma.

$$\bar{X} \text{ de los porcentajes de } f_i, f_n$$

Con el valor establecido de \bar{X} , el evaluador debe indicar a que porcentaje de cumplimiento equivale este número.

Tabla 13

Resultado de evaluación funcional de la plataforma

Porcentajes de cumplimiento	Descripción	Indicar el porcentaje de cumplimiento
De 0% a 50 %	El nivel de funcionamiento de la plataforma es muy bajo. Es urgente tomar medidas.	
De 50% a 75 %	Se cumple parcialmente el nivel de funcionamiento de la plataforma. Es necesario tomar medidas.	
De 75% a 90 %	El nivel de funcionamiento de la plataforma es muy bueno. Hay pocas cosas por mejorar.	
De 90% a 100 %	El nivel de funcionamiento de la plataforma es excelente.	

Fuente: elaboración propia

Ahora corresponde hacer un análisis de los resultados en la etapa de evaluación de la usabilidad para que, sumado a la evaluación técnica, se pueda establecer una visión general del estado de la calidad de plataforma.

Se destacan los resultados relevantes sin incurrir en repeticiones de información.

Discusión (dependiendo del tipo de artículo pueden presentarse solo resultados, solo discusión, o los dos)

La guía presentada está afianzada como punto de partida en un estudio de diferentes fuentes bibliográficas, aportes investigativos que tienen el mismo enfoque que este trabajo y que reforzaron este planteamiento. Así, el trabajo de los autores Figueroa et al. (2021), propone un modelo para valorar las plataformas e-learning basados en la ISO-IEC 25000, cuyo trabajo resultó ser una fuente muy interesante al igual que el trabajo propuesto por Martínez (2020) que miden la precepción que tienen los actores de un proceso educativo ante la accesibilidad tecnológica.

Realizar una valoración crítica de los resultados del estudio, tomando como referente trabajos publicados por los propios autores o por otros investigadores. Explicar el alcance y las limitaciones de los resultados.

Como máximo 5 tablas y 5 figuras, entre cada tabla o figura existirá un párrafo de texto, no aparecerán figuras y tablas consecutivas.

Conclusiones

- El presente trabajo investigativo se constituyó en una guía para llevar a cabo evaluaciones en plataformas e-learning. La metodología propuesta satisface la necesidad de una guía integral que analice diferentes aspectos de las plataformas e-learning, sobre todo en el ámbito de la usabilidad se enfoca a aspectos propios de la educación virtual. Las evaluaciones de usabilidad de entornos virtuales de aprendizaje propuestas por otros autores no utilizan heurísticas de dominio específico y esto hace que no se abarquen todos los problemas del ámbito educativo virtual como lo hace la metodología MI-EVA.
- La metodología MI-EVA contribuye para que autoridades de instituciones educativas que trabajan con plataformas e-learning tomen los correctivos necesarios en caso de que las evaluaciones arrojen resultados negativos. De esta manera se busca que la plataforma utilizada por docentes y estudiantes sea una herramienta de apoyo y ayuda, y no una limitación que dificulte el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro del desarrollo de la metodología se propone utilizar varios formatos, en las que se registran, el cumplimiento de funcionalidades indispensables y necesarias y los hallazgos de usabilidad por parte del evaluador.
- Para el desarrollo de esta guía fue imprescindible conocer a fondo el desarrollo de varias metodologías existentes que valoran y analizan los EVA. A través del estudio de trabajos relacionados se identificó de manera anticipada la inexistencia de una guía que incluya varios ámbitos de evaluación. Por ello, esta propuesta guía la evaluación de EVA desde el ámbito técnico funcional y desde la usabilidad, que son características que incluye la norma ISO/IEC 25010. Para el ámbito de la usabilidad, se consideró las heurísticas de dominio específico basado en la metodología PROMETHEUS. También se pudo observar que predominan las investigaciones relacionadas con las evaluaciones de carácter técnico y tecnológico. Así, de los 44 artículos, 32 fueron en ese ámbito y únicamente 12 se relacionaban a evaluaciones de usabilidad. Finalmente, el estudio de metodologías permitió enriquecer nuestra propuesta y considerar elementos para ampliar la evaluación sobre las plataformas educativas.
- La estructura formal de la metodología se estableció en cuatro fases que abarcan los pasos necesarios para lograr una completa evaluación. Estas son, la fase uno en donde se evalúa el grado de funcionalidad, la fase dos que evalúa la usabilidad siguiendo el protocolo de Nielsen y con la adaptación de las 18 heurísticas de dominio de plataformas virtuales, finalmente las fases tres y cuatro que permiten validar la propuesta, para efectos de este trabajo se aborda el cumplimiento de las fases uno y dos y las fases tres y cuatro quedan par un trabajo futuro.

- En cuanto a la elaboración de indicadores de evaluación funcional, éstos se obtuvieron a través de una recolección de las mejores prácticas de los trabajos revisados. De esta manera los indicadores establecidos son, 9 funcionalidades indispensables y 18 necesarias. Para la evaluación de la usabilidad los indicadores están dados por el protocolo establecido por Jacob Nielsen. El mecanismo establecido para la evaluación, se basa en matrices de cumplimiento que deben ser llenadas y que arrojan como resultado porcentajes de desempeño de los indicadores de la funcionalidad y al final el porcentaje global de cumplimiento de un nivel de calidad de la plataforma en cuanto a funcionalidad.
- La mayoría de autores coinciden en indicar que las plataformas tecnológicas educativas son un medio y no un fin, en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Sin embargo, también resulta de debería ser herramientas de ayuda para facilitar el proceso de enseñanza y convertirse en un obstáculo. Es común ver que quienes crean y administran los entornos virtuales suelen estar más ocupados en resolver problemas pedagógicos y le restan importancia a los problemas tecnológicos o técnicos y de usabilidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, L., & Otuyemi, E. (2020). Análisis documental: Importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 57-77. <https://doi.org/10.51302/tce.2020.485>
- Alarcón-Aldana, A. C., Díaz, E. L., & Callejas-Cuervo, M. (2014). Guía para la evaluación de la Usabilidad en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). *Información tecnológica*, 25(3), 135-144. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000300016>
- De la Peña, G., Nieves, J., & Vincés, M. (2021). Apuntes sobre indicadores de calidad para los cursos virtuales en las plataformas educativas. *Entrevista académica electrónica*, II(7), 138-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7958585>
- Figuroa, E., Carrión Barco, G., Sánchez Chero, M. J., Figuroa Alvarado, A. H., & Figuroa Neyra, W. A. (2021). Modelo de calidad para plataformas e-learning basado en normas ISO/IEC 25000. *Revista de la Universidad del Zulia*, 12(32), 330-343. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8809984>

- Figuerola, I., Jiménez, C., Allende-Cid, H., & Leger, P. (2019). Developing usability heuristics with PROMETHEUS: A case study in virtual learning environments. *Computer Standards & Interfaces*, 65, 132-142. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2019.03.003>
- Jiménez, C., Allende Cid, H., & Figuerola, I. (2017). PROMETHEUS: Procedural Methodology For Developing Heuristics Of Usability. *IEEE Latin America Transactions*, 15(3), 541-549. <https://doi.org/10.1109/TLA.2017.7867606>
- León, M., Ramos, A. L. de, Mapp, U., Reyes, S., Suárez, M., Pacheco, A., Rangel, V., Salas, M. D. L., & Carrasquero, E. (2021). Evaluación de plataformas de aprendizaje virtual usadas en universidades de Panamá. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 9(1), 46-61. <https://doi.org/10.37387/ipc.v9i1.210>
- Manrique Losada, B., Zapata Cárdenas, M. I., & Arango Vásquez, S. I. (2020). Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior. *Campus Virtuales*, 9(1 (Marzo/March)), 101-112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7470457>
- Mariño, S. I., Alfonzo, P. L., & Godoy, M. V. (2020). Medidas de Accesibilidad Web en una Plataforma Educativa. *European Scientific Journal ESJ*, 16(01). <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n1p11>
- Martínez García, G. (2020). Recursos y herramientas comunicacionales ante los retos de la educación virtual. *Correspondencias & Análisis*, 12, 11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7661100>
- Norma Internacional ISO 9000:2000. Sistemas de gestión de calidad. Conceptos y vocabulario. <https://n9.cl/haz86>.
- Serna, R., & Alvites, C. (2021). Plataformas educativas: Herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamutay*, 8(3), 66-74. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2347>
- Taladriz, C. C., Esteban, N., Cuesta, M. del C. G. de la, & Rebaque, B. R. (2021). *Aplicaciones de las plataformas de enseñanza virtual a la Educación Superior: [VI Monográfico de innovación docente]*. Dykinson. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=825053>
- Torres Román, B. A., Rodríguez Valenzuela, P., & Roa, J. R. (2022). Evaluación de un sitio web desde la perspectiva de la usabilidad y el diseño gráfico en un entorno educativo. En *Retos educativos para un desarrollo humano integral* (pp. 106-114). <https://doi.org/10.58909/ad22492353>

Zurita, C., Zaldívar, A., Sifuentes, A., & Valle, R. (2020). Critical analysis of virtual learning environments. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25, 32-46.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.4278319>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

