



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Estudio comparativo de la usabilidad de las plataformas de e-learning  
libres versus licenciadas

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas**

**AUTOR:**

Maza Hidalgo, César Enrique (ORCID:0000-0002-1511-660X)

**ASESOR:**

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (ORCID:0000-0002-0309-9195)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

PIURA - PERÚ

2021

### **Dedicatoria**

A mis padres Fredy y Jesús por su motivación permanente para cumplir este gran objetivo, de ser un buen profesional y a todos mis familiares que siempre estuvieron atentos a mi evolución como ingeniero.

## **Agradecimiento**

Mi agradecimiento a Dios y a todos mis maestros que supieron darme las capacidades necesarias para afrontar los retos de ser un buen ingeniero de sistemas y ser útil a nuestra patria.

## Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra y muestreo .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	17
3.5. Procedimiento.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS .....	20
IV.1 Matriz de resultados de la usabilidad .....	21
IV.2 Resultados de comprobación de las hipótesis .....	23
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES .....	30
VII. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	35
ANEXOS.....	42

## Índice de tablas

Tabla 1. Variables y operacionalización.....	16
Tabla 2. Comparación de los resultados de la usabilidad de las plataformas libres vs licenciadas.....	21
Tabla 3. Dimensiones de las plataformas libres vs licenciadas.....	23

## Resumen

Este estudio comprendió la evaluación de la usabilidad de las plataformas Blackboard Learn, NEO LMS, Canvas, Moodle, Chamilo y Claroline, el cual midió una experiencia de calidad que obtendrá un usuario al interactuar con una plataforma e-learning debido a que no se encuentran muchos estudios comparativos sobre la usabilidad entre este tipo de plataformas. El objetivo de la investigación fue comparar la usabilidad de las plataformas de e-learning libres versus licenciadas utilizando un instrumento en el cual se detallan las dimensiones a evaluar, las cuales fueron puntuadas en una escala del 1 al 5 para determinar la usabilidad a partir de cada ítem correspondiente a cada dimensión que estuvo destinada a puntuar a cada plataforma.

Los resultados obtenidos fueron que las plataformas e-learning licenciadas cuentan con una mayor usabilidad que las libres al conseguir un promedio de 81.67, mientras que las plataformas libres obtuvieron 71.33. Se concluyó también que NEO LMS es la mejor plataforma de e-learning en términos de usabilidad entre las plataformas evaluadas. Se recomienda mantener en constante actualización el instrumento que se utilizó debido a las constantes mejoras y avances en la tecnología.

Palabras Clave: Plataformas e-learning libres, plataformas e-learning licenciadas, usabilidad, estudio comparativo , estudio de usabilidad.

## **Abstract**

This study included the evaluation of the usability of the platforms Blackboard Learn, NEO LMS, Canvas, Moodle, Chamilo and Claroline, which measured a quality experience that a user will obtain when interacting with an e-learning platform because they are not found many comparative studies on usability between these types of platforms. The objective of the research was to compare the usability of free versus licensed e-learning platforms using an instrument in which the dimensions to be evaluated are detailed, which were scored on a scale of 1 to 5 to determine usability from each item corresponding to each dimension that was destined to score each platform.

The results obtained were that the licensed e-learning platforms have greater usability than the free ones, achieving an average of 81.67, while the free platforms obtained 71.33. It was also concluded that NEO LMS is the best e-learning platform in terms of usability among the evaluated platforms. It is recommended to constantly update the instrument that was used due to the constant improvements and advances in technology.

Keywords: Free e-learning platforms, licensed e-learning platforms, usability, comparative study , usability study.

# **I. INTRODUCCIÓN**



Se ha realizado un estudio comparativo de la usabilidad de las plataformas e-learning libres como Moodle, Chamilo y Claroline, versus las licenciadas como Blackboard Learn, NEO LMS y Canvas, puesto que mediante estudios previos se analizó el contexto social y se tiene una realidad problemática en la que existe un gran número de usuarios que desconocen la usabilidad de estas plataformas e-learning. Es por ello que, se considera importante reconocer que la usabilidad es un factor crucial en la medición de la experiencia que obtendrá el usuario en cada plataforma.

Así, de esta manera se da solución a la problemática planteada acerca de qué plataformas cuentan con mayor usabilidad: ¿Las plataformas de e-learning libres o las licenciadas?, teniendo como objetivo comparar la usabilidad de las mismas, planteando la hipótesis con respecto a que las plataformas de e-learning licenciadas tiene mejor usabilidad que las plataformas de e-learning libres. La información encontrada acerca de comparaciones que miden la usabilidad de plataformas e-learning fue escasa, afectando a otras unidades de análisis, por ello es que se consideró oportuno realizar este comparativo con el fin de medir la experiencia completa de los usuarios en plataformas.

La realidad problemática se planteó tras observar el gran porcentaje de usuarios que no conocen la usabilidad de estas plataformas e-learning, siendo este vacío de conocimiento el motivo que impulsa el desarrollo de la investigación. En este contexto, se sostuvo que la escala de usabilidad de un sistema, tiene mucha eficacia en el uso de un objeto, dispositivo o aplicación (Devin, 2020).

En los estudios previos, no se encontraron muchos documentos acerca del comparativo donde se mida la usabilidad, presentándose un vacío de conocimiento humano, el cual fue considerado tras un enfoque de análisis e investigación. Lo que se planteó en la investigación fue la necesidad de cubrir este mismo, buscando autores y artículos científicos que determinen estos estudios académicos.

Las consecuencias de no contar con una amplia base de datos, es que obstaculiza el proceso de comparación de usabilidad que obtendrá el usuario en

cada plataforma. En el contexto social, los estudios previos o antecedentes señalan que la usabilidad de plataformas como Blackboard Learn, NEO LMS, Moodle, Canvas, Chamilo y Claroline para muchos usuarios son totalmente desconocidas. No se ha encontrado variedad de estudios previos que las comparen. Es por ello que, se planteó realizar esta investigación para tener un conocimiento acerca de la comparación de la usabilidad de estas plataformas.

La identificación y posterior evaluación del impacto que aportan los sistemas de e-Learning y en particular de los LMS cuando son usados en los respectivos contextos son aún temas no cerrados de forma definitiva, ni tampoco en el aspecto relativo a su aplicación (Rodenas, 2013). Se propuso recomendaciones que orientaban en la elección e implementación de una plataforma LMS según las necesidades de cada institución lo cual permite justificar teóricamente esta investigación, ya que se pretende llenar la falta de conocimiento sobre la medición y evaluación de las plataformas e-learning, de cuál sería la ideal en términos de usabilidad y por cuáles inclinarse al momento de elegir por plataformas licenciadas o libres (Palacios, 2015).

La investigación se justifica metodológicamente porque se evaluará la usabilidad a través de un instrumento. Se justifica tecnológicamente, debido a que con este estudio se busca dar a conocer cómo mejorar la calidad de los contenidos de las plataformas. Finalmente, se justifica económicamente, ya que se ha visto un incremento con respecto al número de instituciones que hacen uso de plataformas e-learning, generando una mejor funcionalidad junto a su cartera de clientes.

Esta investigación aporta conocimientos que buscan desarrollar el aprendizaje, es decir, con la capacidad de ser accedido de cualquier plataforma (Ibarra, 2018). Se indicó que las organizaciones dentro de sus metas anuales de trabajo aplican nuevas técnicas de su investigación propia con la ayuda de ciertos instrumentos como es el cuestionario para realizar las medidas del clima organizacional, buscando mejorar en las ventas y en sus decisiones, las cuales siempre van a tener un soporte en sus propias investigaciones realizadas (Méndez, 2018). Como ha sido señalado es un gran aporte metodológico al crear nuevos instrumentos para la medición de un determinado tema, lo cual hace que

la investigación se justifique metodológicamente debido a que se evaluará la usabilidad a partir de la creación de un instrumento orientado para ello.

Con respecto a la justificación tecnológica, se indicó que existen en el mercado muchos dispositivos que fusionándolos con estas tecnologías brindarían mejores resultados de calidad (Silva, 2018). Se afirmó que conociendo la usabilidad de estas plataformas con cada dispositivo permitiría conocerlas con mayor objetividad, denotando sus políticas de participación con el objetivo de mejorar la calidad de sus contenidos, así como la participación práctica de las personas que siempre están dando uso a estas plataformas (Ibarra, 2018). Por lo tanto, al realizar un estudio comparativo entre las plataformas e-learning permitirá determinar en qué podrían mejorar.

Se afirmó que la usabilidad permite siempre la mejora en cuanto a la presentación de sus proyectos generando una mejor instrucción educativa y una mejora en cuanto a la calidad de las tareas de los trabajadores, obteniendo una mejor operatividad funcional y una mejor cartera de clientes paralelo a la ejecución de sus proyectos (Sánchez, 2017). Se afirmó que las nuevas tecnologías en la educación se encuentran directamente relacionadas con las necesidades de la nueva economía del XXI (Sunkel, 2020). Es por ello que este estudio se justifica económicamente ya que cada vez son más las instituciones que hacen uso de las plataformas e-learning y es indicado determinar el más indicado acorde a lo necesitado y al presupuesto de las empresas.

Una vez definida la realidad problemática, se presentó el problema general y los problemas específicos. Como problema general se presenta la siguiente interrogante: ¿Cuáles cuentan con mayor usabilidad, las plataformas de e-learning libres o las licenciadas? Lo que conlleva a nuestros problemas específicos: (a) ¿Cuáles son las plataformas con mejor lado técnico del sitio?, (b) ¿Cuáles son las plataformas con mejor visibilidad y organización del sitio?, (c) ¿Cuáles son las plataformas con mejor efectividad del sitio?, (d) ¿Cuáles son las plataformas con mejor funcionalidad del sitio?, (e) ¿Cuáles son las plataformas con mejor seguimiento de conocimientos?, (f) ¿Cuáles son las plataformas con mejor fiabilidad del sistema? y (g) ¿Cuáles son las plataformas con la mejor facilidad de uso?

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación fue comparar la usabilidad de las plataformas de e-learning libres versus licenciadas. Los objetivos específicos fueron los siguientes: (a) comparar lado técnico del sitio de las plataformas, (b) comparar la visibilidad y organización del sitio de las plataformas, (c) comparar la efectividad del sitio de las plataformas, (d) comparar la funcionalidad del sitio de las plataformas, (e) comparar el seguimiento de conocimientos de las plataformas, f) comparar la fiabilidad del sistema de las plataformas y (g) comparar la facilidad de uso de las plataformas.

Existe un estudio comparativo acerca de qué plataforma era la más adecuada para la creación de fórmulas matemáticas, en el que se evaluó aspectos que influenciaban directamente con este tema y entre ellos se evaluó la usabilidad de plataformas como Blackboard, Moodle, Canvas, entre otras (Marqués, 2015). De dicho estudio se concluyó que las plataformas licenciadas superaban en ciertas características de usabilidad a las plataformas libres (Marqués, 2015).

Por ello se obtuvo como hipótesis general de la presente investigación que: “Las plataformas de e-learning licenciadas tienen mejor usabilidad que las plataformas de e-learning libres”. A partir de la hipótesis general, se planteó las siguientes hipótesis específicas:

- a) HE1: Las plataformas licenciadas tienen mejor lado técnico del sitio que las plataformas libres.

Moodle cuenta con resultados sobresalientes al momento de evaluar su lado técnico (Ardila, 2015). Moodle destacó sobre otras plataformas como Chamilo y Claroline, superando el umbral estipulado con un 75%, lo que indicó que Moodle es una plataforma e-learning libre que puede competir con plataformas e-learning licenciadas (Ardilla, 2015). Sin embargo, dado que hay estudios que plantean que la usabilidad de las plataformas licenciadas es mejor que las plataformas libres (Marqués, 2015), se está planteando la hipótesis en ese sentido.

- b) HE2: Las plataformas licenciadas tienen mejor efectividad del sitio que las plataformas libres.

La plataforma e-learning libre Chamilo se queda muy por detrás en comparación de otras plataformas e-learning con respecto a las herramientas para facilitar el aprendizaje las cuales ofrece (Ardila, 2015), tanto libres como licenciadas. Sin embargo, dado que hay estudios que plantean que la usabilidad de las plataformas licenciadas es mejor que las plataformas libres (Marqués, 2015), se está planteando la hipótesis en ese sentido.

- c) HE3: Las plataformas licenciadas tienen mejor funcionalidad del sitio que las plataformas libres.

Se obtuvo que las plataformas libres cuentan con buena funcionalidad de su sitio, mostrando resultados como Chamilo con un 83.75% y Claroline con un 100% (Ardila, 2015), estando a la par de distintas plataformas como son Moodle y ATutor y demostrando así que cuentan con buena funcionalidad de su sitio para competir con otras plataformas e-learning.

- d) HE4: Las plataformas licenciadas tienen mejor fiabilidad del sistema que las plataformas libres.

Se encontró que la plataforma e-learning licenciada Blackboard Learn destaca sobre plataformas como Canvas y Moodle en lo que respecta a fiabilidad del sistema, ya que al tener su interfaz de usuario siempre accesible junto con todos sus contenidos disponibles permite ubicarlo por encima de otras plataformas (Marqués Solé, 2015).

- e) HE5: Las plataformas licenciadas tienen mayor facilidad de uso que las plataformas libres.

Se evaluó plataformas como Canvas, Blackboard Learn, Schoology y Desire2Learn y encontró que la plataforma e-learning licenciada Blackboard Learn era la menor puntuada en términos de facilidad de uso, ya que no cuenta con tantas herramientas que faciliten el uso de la plataforma como las tienen las demás plataformas (Aguilar, 2019).

## **II. MARCO TEÓRICO**

Se realizó una búsqueda en distintos repositorios indexados donde se encontraron los antecedentes internacionales y nacionales que indican cómo medir la usabilidad y detallan proyectos en los que las plataformas e-learning forman parte. A partir de los artículos científicos encontrados se realizaron las bases teóricas de lo que son plataformas e-learning, usabilidad entre otras, que fundamentan las bases de la presente investigación. Asimismo, gracias a estas teorías y todos los documentos encontrados se pudo comprender los conceptos de usabilidad y sus mediciones, así como el significado de LMS, Blackboard Learn, Chamilo, Moodle, etc.

Los antecedentes encontrados detallan sobre cómo es que los autores utilizaron metodologías e instrumentos para la medición de la usabilidad en distintos software. También, se encontró investigaciones en las que se estudiaron distintas plataformas y la satisfacción del usuario con ellas. Todos estos antecedentes fueron de ayuda para la elaboración del presente marco teórico.

Hernández (2015) estudió la usabilidad en un software educativo identificando las oportunidades de mejora de la herramienta para que el usuario pueda interrelacionar en su trabajo ganando la experiencia necesaria con este tipo de metodología en forma experimental y presentando dos formas de investigación: cuantitativa y cualitativa. De esta forma concluyó que el diseño de información cobra relevancia en el proceso de creación de interfaces web para software educativo como lo es Moodle 2.4, en el cual se determina que la herramienta presenta ciertas deficiencias en cuanto a la escritura en la diferente escala de medidas, así como la distinción de los colores y su estructura jerarquizada de elementos y usuarios.

Salazar (2019) analizó la usabilidad gráfica para personas con discapacidad visual y de escucha, asentando el acceso y la usabilidad de las plataformas del gobierno de la provincia de las Esmeraldas para ciudadanos con este tipo de método con su plataforma denominada usable, logrando garantizar la accesibilidad de información de personas con discapacidad visual y de escucha. Además, Luna (2016) evaluó la respectiva usabilidad ganando satisfacción en el buen trabajo, generando sistemas técnicos de ingeniería, así

como un buen diseño pensando siempre en la operatividad del usuario aplicando las reglas ISO- 9241-210. Asimismo, Luna (2016) mencionó el ingreso de mejores métodos de diseño con herramientas para el trabajo de soporte y técnicas más actualizadas, brindando la oportunidad de que el equipo de desarrollo acceda a un gran número de errores y consideraciones válidas.

Gómez (2019) evaluó la usabilidad de la página web de la Universidad Católica de Colombia, generó un documento que contenía una evaluación de la actual página web y adicionalmente presentó oportunidades de mejora identificadas durante el desarrollo del trabajo de investigación, con el fin de beneficiar a estudiantes que hacen uso de la herramienta web. Gómez (2019) señala que el diseño metodológico, define los criterios de medición, obtenidos de las distintas metodologías consultadas para medir la usabilidad de la página web de la universidad. A pesar que la página institucional posee un diseño conservador, la herramienta cumplió con estándares de usabilidad según la opinión de la mayoría de los usuarios.

Cobo (2016) estudió la comunicación en red de los usuarios, logrando una mejor calidad en la usabilidad, al mejorar la estructura de su institución. En un contexto de uso específico utilizó el diseño metodológico de nuevas tecnologías informáticas buscando nuevas fórmulas para realizar interacciones entre la computadora y los usuarios.

Ibarra (2018) analizó la usabilidad a través del acceso con multidispositivo terminal de aplicativos experimentales en la usabilidad con la intención de lograr el mejor diseño de su metodología mediante el control en la revisión de aplicaciones estratégicas con sus propios tópicos usados para reducir la problemática de la usabilidad, reuniéndolas en diversas formas categóricas, incluyendo diferentes elementos diseñadores y hardware.

Cebrián (2019) verificó la usabilidad con la aplicación de los instrumentos, teniendo como objetivo principal el nacimiento de un nuevo dispositivo tecnológico con el cual se pueda medir la usabilidad. Generó mayor calidad en el uso de las herramientas educativas según su propio diseño, demostrando



siempre la asimilación de nuevas capacidades para demostrar un nuevo aprendizaje con el compromiso de mejorar cada día los instrumentos.

Núñez (2019) estudió la aplicación de una herramienta tecnológica aplicada al voto electrónico de orden presencial. Según los ensayos realizados en Perú donde se logra analizar el comportamiento a partir de su aplicabilidad, con el propósito de mejorar la calidad del ensayo propuesto con el análisis respectivo de la usabilidad y cumpliendo con las fases determinadas para encontrar los resultados que brinden óptimas respuestas a las evaluaciones de la usabilidad en la determinación del voto electrónico.

Se realizó un análisis exhaustivo a las teorías extraídas de artículos científicos y revistas que reforzaron el presente estudio, bases teóricas de usabilidad y sus principios, así como algunos conceptos que describen a las plataformas evaluadas en la investigación, permitiendo la creación del marco conceptual de esta investigación.

Nielsen (2019) señaló que a partir del uso que se le puede aplicar a la usabilidad, es preciso analizar el nivel de website. Entonces, una web con una buena usabilidad tiene como característica permitir ser más fácil. Además, Ferreras (2008) afirmó que la usabilidad es diferente de la calidad del producto que se está trabajando, ya que no está enfocado en el usuario, teniendo en consideración que la calificación que le brinde el usuario será muy importante para determinar la calidad de trabajo, así como la calidad y afirmación en el mercado de su producto.

Gregor (2015) explicó que actualmente instalar una plataforma es más práctico, no tarda años, las plataformas tecnológicas han reducido los recursos y no toma mucho tiempo como en el pasado, existiendo un avance positivo también llevarlo adelante, permitiendo lograr páginas atractivas con buen aspecto visual, además de tener buena funcionabilidad poniéndose a la vanguardia de buenas tecnologías constituyéndose como una novedad puramente funcional de última tecnología, determinando también que la usabilidad es algo prioritario y de mucha importancia.

Arenzana (2016) enfatizó que se tiene 10 principios de la usabilidad muy útiles y de fácil verificación, por ejemplo: con frecuencia pueden elegir opciones por error; para lo cual es necesario indicar de forma clara una solución ante estas situaciones no deseadas. También indicó que se debe evitar extensos diálogos; además, con respecto a la consistencia y los estándares, no es función de los usuarios predecir el significado de palabras, acciones o situaciones. También, se debe evitar errores y se debe tener un diseño y distribución que brinde facilidad y al usuario no lo induzca al error; se debe tener reconocimiento frente a recuerdo y es necesario que todas sus indicaciones puedan ser visibles.

Al mismo tiempo, aconsejó evitar que la persona deba memorizar o exigir su memoria, además que las herramientas deben ser visibles; debe ser práctico con un modelo agradable para que todos los usuarios puedan aprovechar todo su potencial informático y finalmente, la cualidad de éxito de un sistema es el uso de esta sin necesidad de documentación. Teniendo en cuenta siempre el soporte con la finalidad de ayudar y permitir al ciudadano contar con un buen servicio de la página informática.

Shubima (2016) diseñó un cuestionario de usabilidad que tenía como objetivo medir la satisfacción del usuario al utilizar tres plataformas de aprendizaje online, en el cual utilizó una escala de 5 puntos. Asimismo, definió como puntos principales el medir la funcionalidad de la plataforma, su visibilidad y su lado técnico.

Phang, Kankanhalli y Sabherwal (2009) estudiaron cómo se encontraban las diferentes dimensiones en la evaluación de usabilidad y sociabilidad cuando los individuos buscan conocimiento en comparación con cuando aportan conocimiento, por ello optaron por medir la facilidad de uso que se traduce en la facilidad que tiene el usuario para familiarizarse y utilizar el sistema fluidamente, también midieron la fiabilidad del sistema lo cual indica que tan fiable es el sistema en términos de disponibilidad.

Sanchis (2020) afirmó que las plataformas al ser usadas en las redes sociales se les reconoce como Blackboard y NEO LMS, las cuales son muy importantes al integrarse como herramientas de servicio a los estudiantes para

poder mejorar la calidad educativa. Además, Sanchis (2020) señaló que tienen el poder de recibir, así como poder recibir sus materias que necesitan ser escuchadas y analizadas con sus componentes básicos pero muy útiles para la operatividad en universidades e instituciones educativas que tienen gran cantidad de estudiantes con necesidades de cubrir su educación a través de estas plataformas llenas de tecnología y desarrollo.

Maul (2015) indicó que Blackboard es una plataforma que se utiliza en instituciones educativas, con la cual se logra que la comunidad educativa esté en constante comunicación e intercambio de documentos entre docentes y alumnos. Su principal característica es ser sencilla y flexible, además Maul (2015) añadió que Blackboard brinda capacitaciones a sus clientes proporcionando herramientas necesarias, llegando a los usuarios a través de dispositivos y a su vez permite una relación de coordinación activa con sus profesores. Asimismo, brinda a sus docentes herramientas para motivar a sus alumnos a dar uso permanente a sus dispositivos en los procesos de perfeccionamiento, logrando buenos resultados con soluciones fáciles e integradoras.

Aranda-Rodriguez (2020) sostuvo que NEO LMS es un sistema que sirve para gestionar el aprendizaje, enfocado en escuelas y universidades. Consideró también que es una plataforma que suma todas las herramientas con el propósito de tener una enseñanza y aprendizaje eficaz. Además, Pektas (2016) definió que NEO LMS es un e-learning conectivista de George Siemens con una aproximación muy certera conectándonos y participando con una nueva red, se encuentra basada en especificaciones técnicas y de conocimientos, participando actualmente en prestigiosas universidades como la Universidad de Harvard. Las teorías de aprendizaje están basadas en modelos conocidos como LMS fueron diseñadas con herramientas de comunicación, para aprender. Además de generar patrones de conectividad en la mente más claramente en el sistema de interconexión neuronal, incrementando su valor significativamente teniendo como herramientas varios tipos de plataformas.

Oliva (2018) indicó que Chamilo es una plataforma que contiene un software específico capaz de poner en funcionamiento un aula virtual, así como

gestionar un curso e-learning. También, Chamilo es una plataforma con código libre se distribuye bajo licencia GNU/GPL v3 y permite a cualquier usuario o empresa usar, estudiar, modificar, mejorar y redistribuir su código (Oliva, 2018).

Bendezu (2018) dijo que a Claroline se le considera una plataforma con la integración de un software colaborador con un código abierto. Además de ser gratuito y estar al alcance de los estudiantes, tiene su licencia GNU, lo cual permite a cientos de instituciones de todo el mundo como universidades, colegios, asociaciones y empresas acceder a ella.

Rossaro (2015) afirmó que la plataforma Moodle es muy popular en el mundo debido a que hay nuevas versiones que inspiran novedades para el buen uso como instrumentos de los docentes y alumnos. Además, posee características como: es manipulable y de fácil uso, conteniendo una buena cantidad de plantillas para brindarle un mejor aspecto, con tus conocimientos técnicos puedes abrir un panel interactivo, y de uso fácil, también tiene un tablero personalizado, con herramientas e instrumentos muy colaborativos como cuestionarios, consultas, encuestas, tareas, chats, etc. También Rossaro (2015) indicó que en Moodle se puede realizar estadísticas e informes que pueden crear los alumnos, calendario académico, fecha de entrega de exámenes, y notas personales.

Asencios (2020) definió a Canvas como una plataforma que opera esencialmente sobre la nube y señaló que de las funciones principales con las que cuenta Canvas están: la administración o gestión de un curso virtual, el monitoreo, control de las evaluaciones de los estudiantes, la comunicación síncrona y asíncrona entre el tutor y el estudiante; el soporte multilinguaje y la integración a servicios de Google.

### **III. METODOLOGÍA**

El presente estudio es de tipo aplicado y diseño descriptivo, midiendo la variable de usabilidad de las plataformas digitales. Se ha trabajado con plataformas digitales mediante un muestreo por conveniencia, luego se llevó a cabo una evaluación apoyándonos de la técnica de fichaje, valorando diversos aspectos de la usabilidad de las plataformas con una escala de Likert del 1 al 5.

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La investigación fue de tipo aplicada, el enfoque de la investigación fue cuantitativo y el diseño de la investigación fue no experimental y descriptivo. Hernández et al. (2006) indicaron que el tipo de investigación aplicada puede definirse como toda investigación que tiene fines prácticos. Se relaciona con la aparición de necesidades y al deseo del investigador solucionar estos problemas. Por ello es que esta investigación es de tipo aplicada, ya que existe una necesidad a la falta de estudios comparativos de plataformas e-learning licenciadas y libres.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron que el enfoque cuantitativo plantea que los conocimientos deben ser reales, con objetividad, partiendo de la deducción donde juega un rol preponderante la estadística inferencial tratando de realizar la comprobación de las hipótesis, con este enfoque se pone en práctica elementos asociativos poniendo atención al enfoque de ciencias naturales dentro del aspecto positivo.

La investigación que se está realizando cumple con este enfoque cuantitativo, porque es un proceso deductivo, secuencial, probatorio y analiza la realidad objetiva. Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron que la investigación no experimental es aquella que se ejecuta sin manipular deliberadamente las variables y en la que solo se puede estudiar los sucesos en su ambiente natural para después ser analizados. Por lo tanto, el estudio presente es no experimental ya que todo dato fue trabajado sin manipulación alguna.

### 3.2. Variables y operacionalización

En la tabla 1 se presenta la variable del estudio, su definición conceptual, su definición operacional, así como sus dimensiones, indicadores y la escala de medición:

*Tabla 1. Variables y operacionalización*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Usabilidad	La usabilidad es la disciplina que estudia la manera de diseñar sitios web y aplicaciones donde los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible. Walter Sánchez actualizado al (2020)	La Usabilidad es la medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema. Esto se mide a través del estudio de la relación que se produce entre las herramientas	Lado técnico del sitio (Shubina, 2016)	El sitio no tiene errores técnicos Las páginas del sitio cargan rápidamente Interactivo y dinámica (Shubina, 2016)	Ordinal
			Visibilidad y organización del sitio (Shubina, 2016)	El diseño del sitio es apropiado La organización de la información del sitio es apropiada La interfaz del sitio es agradable (Shubina, 2016)	Ordinal
			Facilidad de uso Fuente Phang, Kankanhalli, Sabherwal(2009)	Fácil de entender cómo funciona el sistema Fácil de entender cómo utilizar el sistema Fácil de aprender a utilizar el sistema Fácil de aprender el funcionamiento del sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal.2009)	Ordinal
			Fiabilidad del sistema Palmer (2002)	El sistema es estable El sistema está siempre disponible (Palmer, 2002)	Ordinal
			Seguimiento de conocimientos Goodman y Darr (1998)	Permite realizar un seguimiento de mis actividades de conocimiento Permite realizar un seguimiento de mis actividades de conocimiento (Goodman y Darr, 1998)	Ordinal
			Funcionalidad del sitio (Shubina, 2016)	El sitio admite todas las funcionalidades esperadas El sitio admite todas las capacidades esperadas (Shubina, 2016)	Ordinal
			Efectividad del sitio (Shubina, 2016)	El sitio ofrece herramientas que enriquecen la experiencia de aprendizaje. El sitio proporciona al usuario diversas actividades que promueven aprendizaje (Shubina, 2016)	Ordinal

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población correspondió a la totalidad de las plataformas de e-learning licenciadas y libres, las que fueron 21. Plataformas licenciadas como Blackboard Learn, NEO LMS, Canvas, Coffee, Schoology, Desire2Learn, EvolCampus, Educativa, Easy LMS y Camu. Y también las plataformas libres como Moodle, Chamilo, Claroline, Edmodo, Dokeos, Docebo, Mahara, RCampus, Sakai, Open edX y LRN.

Se realizó un muestreo por conveniencia en base a la disponibilidad de las plataformas e-learning que fueron evaluadas. La muestra estuvo compuesta por las plataformas licenciadas Blackboard Learn, NEO LMS, Canvas y por las plataformas libres Moodle, Chamilo, Claroline

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

Como técnica se ha utilizado el fichaje, como instrumento la ficha de recolección de datos, fusionándose con los instrumentos; las cuales han sido elaboradas en base a investigaciones pasadas. También, para la investigación se utilizó la validez de contenido. Muñiz (2020) explicó que la validez de contenido es un juicio evaluativo global donde se evidencia las dimensiones y los supuestos teóricos que respalda lo apropiado de los Ítems en el contexto de la evaluación.

### **3.5. Procedimiento**

Se recolectaron los datos valorando los ítems de cada dimensión del 1 al 5, tanto de la plataforma Blackboard Learn, Neo LMS, Moodle, Canvas, Chamilo y Claroline. Durante este proceso de recolección de datos se siguió la siguiente secuencia:

- a. Al medir lado técnico del sitio, se verificó que no presente errores técnicos, las páginas del sitio cargan de forma rápida, interactiva y dinámica.
- b. En la dimensión de la visibilidad y organización del sitio, se verificó que su diseño sea apropiado, que la organización de la información sea correcta y que la interfaz sea agradable.



- c. En la dimensión de la efectividad del sitio, se verificó que ofrezca herramientas que enriquezcan la experiencia de aprendizaje, asimismo que proporcione al usuario diversas actividades que promuevan el aprendizaje.
- d. En la dimensión de la funcionalidad del sitio, se verificó si admite todas las funcionalidades y capacidades esperadas.
- e. En la dimensión de seguimiento de conocimientos, se evaluó que permita realizar el seguimiento de las actividades de conocimiento propio del usuario y a su vez que permita realizar el seguimiento de las actividades de conocimiento de otros.
- f. En la dimensión de la fiabilidad del sistema, se verificó que este sea estable, que se encuentre siempre disponible y si la plataforma está siempre operativa.
- g. En la dimensión de la facilidad de uso, se verificó el fácil entendimiento, cómo funciona la plataforma y si es fácil adaptarse al uso de la misma.

Una vez realizada esta secuencia se registraron los datos obtenidos en una hoja de cálculo de Excel para su comparación.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se recogieron los datos de la usabilidad presentada por cada plataforma en sus distintos ítems de cada dimensión. Al obtener las puntuaciones, estas fueron comparadas a partir del instrumento de usabilidad construido. Para ello se utilizó una hoja de cálculo de MS Excel, la cual sirvió para su registro y comparación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Para la elaboración de la presente investigación se cumplió con el artículo n°15 sobre la política antiplagio presente en el Código de Ética de la Investigación estipulados por la prestigiosa casa de estudios que es la Universidad César Vallejo, el cual promueve la originalidad de las investigaciones y rechaza toda acción fraudulenta. En tal sentido, se ha cumplido con el citado y referenciado correcto de toda fuente que fue considerada para la elaboración de la presente investigación, respetando su autoría y cumpliendo con lo establecido en ISO 690:2010.

Asimismo, se respetó el artículo n°15 del capítulo III del Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú, donde se mencionan los principios fundamentales que deben guiar la conducta de los ingenieros, fomentando la honestidad e imparcialidad. Es por ello, que durante toda la investigación se actuó con transparencia sin presentar algún conflicto o preferencia por alguna plataforma e-learning estudiada, con el objetivo de encontrar resultados imparciales y fiables. Todos los datos recopilados y obtenidos son reales, y corroborados, así como las fuentes consultadas de calidad científica garantizando la veracidad y el rigor científico de la investigación.

## **IV. RESULTADOS**

En este capítulo se describe los resultados obtenidos de la investigación comparando los ítems correspondientes a cada dimensión, mostrando los puntajes de cada plataforma e-learning evaluada a partir de cada ítem respectivo en la tabla 2 y en la tabla 3 se muestra los puntajes obtenidos por dimensión, permitiendo comparar la usabilidad de las plataformas. A su vez se revela que las plataformas licenciadas superaron a las libres en términos de usabilidad.

#### 4.1 Matriz de resultados de la usabilidad

En la tabla 2 se muestra la comparación de los resultados de la usabilidad de las plataformas Blackboard learn, NEO LMS, Moodle, Canvas, Chamilo y Claroline.

*Tabla 2. Comparación de los resultados de la usabilidad de las plataformas libres vs licenciadas.*

DIMENSIONES	ITEMS	Blackboard learn	NEO LMS	Moodle	Canvas	Chamilo	Claroline
Lado técnico del sitio (Shubina, 2016)	1.El sitio no tiene errores técnicos	4	4	4	4	4	4
	2.Las páginas del sitio cargan rápidamente,	3	4	4	4	4	3
	3.Interactivo y dinámica	3	3	4	3	3	3
Visibilidad y organización del sitio (Shubina, 2016)	4.El diseño del sitio es apropiado	3	4	4	4	3	3
	5.La organización de la información del sitio es apropiada	4	5	4	4	3	3
	6.La interfaz del sitio es agradable	3	5	4	3	3	3
Efectividad del sitio (Shubina, 2016)	7.El sitio ofrece herramientas que enriquecen la experiencia de aprendizaje.	4	5	4	4	3	3
	8.El sitio proporciona al usuario diversas actividades que promueven aprendizaje	3	5	4	4	4	3
Funcionalidad del sitio (Shubina, 2016)	9.El sitio admite todas las funcionalidades esperadas	4	5	4	4	4	3
	10.El sitio admite todas las capacidades esperadas.	5	4	3	4	4	3

DIMENSIONES	ÍTEMS	Blackboard Learn	NEO LMS	Moodle	Canvas	Chamilo	Claroline
Seguimiento de conocimientos (Phang, Kankanhalli, Sabherwal, 2009)	11. Permite realizar un seguimiento de mis actividades de conocimiento	3	4	4	4	3	3
	12. Permite realizar un seguimiento de las actividades de conocimiento de otros.	4	4	4	4	4	4
	13. Permite realizar un seguimiento de todas las actividades de conocimiento.	4	5	4	4	3	3
Fiabilidad del sistema (Phang, Kankanhalli, Sabherwal, 2009)	14. El sistema es estable	4	4	4	4	4	3
	15. El sistema está siempre disponible	5	5	4	4	4	4
	16. El sistema está siempre operativo	5	5	5	4	4	4
Facilidad de uso (EAS) (Phang, Kankanhalli, Sabherwal, 2009)	17. Fácil de entender cómo funciona el sistema	3	5	4	4	3	3
	18. Fácil de entender cómo utilizar el sistema	3	5	4	5	3	3
	19. Fácil de aprender a utilizar el sistema.	4	5	5	4	3	3
	20. Fácil de aprender el funcionamiento del sistema	4	5	4	4	3	3
<b>Total</b>		75	91	79	81	69	64

En la tabla 3 se presenta las dimensiones de las plataformas libres vs. Licenciadas.

*Tabla 3. Dimensiones de las plataformas libres vs licenciadas.*

<b>Dimensiones</b>	<b>Blackboard Learn</b>	<b>NEO LMS</b>	<b>Canvas</b>	<b>Moodle</b>	<b>Chamilo</b>	<b>Claroline</b>
Lado técnico del sitio	10	11	11	12	11	10
Visibilidad y organización del sitio	10	14	11	12	9	9
Efectividad del sitio	7	10	8	8	7	6
Funcionalidad del sitio	9	9	8	7	8	6
Seguimiento de conocimientos	11	13	12	12	10	10
Fiabilidad del sistema	14	14	12	13	12	11
Facilidad de uso	14	20	17	17	12	12
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>91</b>	<b>79</b>	<b>81</b>	<b>69</b>	<b>64</b>

## **4.2 Resultados de comprobación de las hipótesis**

En la dimensión lado técnico del sitio se apreció que la puntuación es muy pareja entre todas las plataformas, siendo Moodle la que sobresale por poco ante las demás. Se encontró una similitud entre las plataformas NEO LMS, Canvas y Chamilo. La de menor puntaje fue Claroline debido a que se encuentran falencias en la interactividad del sitio con el usuario, rechazando de esta manera la hipótesis específica propuesta en la que se indica que las plataformas licenciadas tienen mejor lado técnico del sitio que las plataformas libres.

En la dimensión Visibilidad y organización del sitio se encontró que la puntuación es muy dispareja obteniendo que la plataforma NEO LMS es muy superior que las plataformas Chamilo y Claroline. También se obtuvo una similitud en este apartado entre las plataformas Canvas y Moodle, logrando estar entre las mejores gracias a un diseño agradable para el usuario y una correcta organización del contenido en la plataforma.

En la dimensión Efectividad del sitio se determinó que NEO LMS encabeza el listado, encontrando mucha distancia entre Claroline que es la de menor puntaje, debido a que presenta falencias en las herramientas que ofrece que permitan facilitar el aprendizaje del usuario. Se pudo apreciar que las plataformas restantes no están muy distantes entre sí en términos de efectividad del sitio. De esta forma, se pudo comprobar la hipótesis específica propuesta en donde se afirmó que las plataformas licenciadas cuentan con mayor efectividad del sitio que las plataformas libres.

En la dimensión Funcionalidad del sitio se encontró que la puntuación fue muy pareja entre todas las plataformas, siendo Blackboard Learn y NEO LMS las mejor puntuadas ya que cuentan con la gran mayoría de funcionalidades esperadas para una plataforma e-learning; sin embargo, Claroline fue la de menor puntaje por falta de estas mismas. Por ello, se acepta la hipótesis específica propuesta en la que se indica que las plataformas licenciadas tienen mejor funcionalidad del sitio que las plataformas libres.

En la dimensión Seguimiento de conocimientos también se encuentra una puntuación muy pareja entre las plataformas, aunque Moodle, Canvas y NEO LMS son ligeramente superiores en este apartado, permitiendo al usuario mantenerse al tanto de todas sus actividades realizadas.

En la dimensión Fiabilidad del sistema se obtuvo que Blackboard Learn y NEO LMS son las mejores, seguidas por Moodle. En el último escalón se posicionó a Claroline pero esto no es malo ya que todas las plataformas cuentan con un puntaje alto, cumpliendo con encontrarse siempre activo para todos sus usuarios. De esta forma se afirma que la hipótesis específica donde se plantea que las plataformas licenciadas son mejores en fiabilidad que las plataformas libres es correcta ya que si bien es cierto todas cuentan con buen puntaje sobre esta dimensión las plataformas mejor puntuadas son licenciadas.

En la dimensión Facilidad de Uso se obtuvo que NEO LMS es la que mejor puntuación tiene, seguida por Canvas y Moodle, siendo muy superiores que Chamilo y Claroline en este apartado, debido a que ambas plataformas presentan problemas para lograr que sus usuarios interactúen con la plataforma.

Se aceptó la hipótesis específica propuesta sobre que las plataformas licenciadas tienen mayor facilidad de uso que las plataformas libres, ya que en los más altos lugares se encuentran las plataformas licenciadas y por debajo de todas las plataformas e-learning libres.

Después de evaluar a cada plataforma en cada una de sus dimensiones se pudo confirmar la hipótesis propuesta en la que se indica que las plataformas de e-learning licenciadas tienen mejor usabilidad que las plataformas de e-learning libres, obteniendo un promedio de 81.67 en las tres plataformas licenciadas contra el promedio de 71.33 de las tres plataformas libres.



## **V. DISCUSIÓN**

Las plataformas e-learning han tomado mucha fuerza en los últimos años y cada vez son más los usuarios de estas, en muchas ocasiones no le resulta fácil o placentero al usuario hacer uso de ellas, por ello este estudio ayudará a los líderes de las instituciones que requieran de estos servicios en la elección de la mejor plataforma y que se adapte a lo que más requieren. Al comparar tres plataformas licenciadas y tres plataformas libres podremos obtener resultados más fiables. Una vez obtenidos y analizados los datos de la presente investigación, se comparará con resultados de investigaciones pasadas, donde se podrá determinar si los resultados se asemejan o son distintos de los obtenidos por otros autores.

A partir de la evaluación de cada indicador perteneciente de la dimensión el lado técnico del sitio, se obtuvo que todas las plataformas evaluadas cuentan con un alto puntaje en este apartado. Moodle fue la mejor puntuada, lo que se asemeja a los resultados del estudio de Ardila (2015), quien encontró que Moodle tiene resultados sobresalientes en este apartado, obteniendo 75% superando así el umbral estipulado en su investigación del 70%. Los resultados de esta investigación fueron semejantes al estudio descrito porque en ambos se observa que Moodle cuenta con un lado técnico muy bueno y que resalta sobre plataformas como Chamilo y Claroline por una mínima diferencia.

Sánchez (2017) definió a la usabilidad como un concepto que está ligado a la accesibilidad. A lo que se refiere es a la posibilidad de acceso, es decir, a que es imprescindible el poder ser usado, el poder brindarles acceso a todos usuarios, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales (discapacidades, dominio del idioma, entre otros) o limitaciones derivadas del contexto de acceso (software y hardware utilizado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc.).

Se evaluó los indicadores dentro de la dimensión de fiabilidad del sistema y se encontró que todas las plataformas obtuvieron un puntaje alto, siendo Blackboard Learn y NEO LMS las mejores puntuadas, lo cual es similar a los resultados de Marqués Solé (2015), quien encontró que Blackboard Learn cuenta con su interfaz de usuario siempre accesible al igual que todos sus contenidos siempre están accesibles, destacando por encima de Canvas y

Moodle. Los resultados de la investigación descrita respaldan los resultados de la presente investigación ya que también se encontró que Blackboard es la mejor puntuada, ubicándose un escalón más arriba de Canvas y Moodle.

En la investigación de Rodríguez (2013), para analizar la usabilidad de una página web utilizó la métrica que denominó comprensibilidad, la cual permite medir si el software facilita al usuario la comprensión de manera intuitiva, cómo utilizar sus funciones, por ejemplo, consultas de información de interés. Este concepto va ligado directamente a los indicadores que fueron evaluados pertenecientes a la dimensión de facilidad de uso, en los cuáles se obtuvo que la plataforma que más destaca en esta dimensión es NEO LMS seguida de Canvas y Moodle, dejando en cuarto lugar a Blackboard Learn, lo cual es semejante a lo encontrado en el estudio de Aguilar (2016) quien ubicó a Canvas por encima de Blackboard Learn, siendo la peor evaluada en dicho estudio, encontrándose por debajo de las plataformas Schoology y Desire2Learn. Los resultados de la investigación descrita coinciden con la presente investigación dejando como resultado que Canvas es superior que Blackboard Learn en lo que respecta a facilidad de uso, esto debido a que Canvas cuenta con herramientas y opciones que facilitan el uso de la misma.

A partir de los resultados obtenidos al evaluar cada indicador de la dimensión de funcionalidad del sitio se obtuvo que todas las plataformas e-learning comparadas tienen un puntaje similar a excepción de Claroline que es la de menor puntaje en esta dimensión. Estos resultados son diferentes a los obtenidos por Ardila (2015), quien ubicó a Chamilo por debajo de Claroline, obteniendo un 83,75% contra un 100% de funcionalidad respectivamente según su estudio. Los resultados de la investigación descrita difieren debido a que Chamilo ha mejorado en los últimos años en este aspecto, beneficiándose y superando a Claroline.

La efectividad del sitio de las plataformas permite una buena operatividad en todo momento en relación al uso de las herramientas tecnológicas, en lo cual de los resultados obtenidos al evaluar los indicadores pertenecientes a esta dimensión encontramos que la plataforma e-learning mejor puntuada es NEO LMS, y las de puntaje más bajo son Claroline y Chamilo, lo cual se corrobora con

el estudio de Ardila (2015), quien encontró que Chamilo presenta falencias en las herramientas que ofrece, ya que no facilitan el aprendizaje del usuario. Los resultados de la presente investigación y la antes mencionada concuerdan con que Chamilo es de las plataformas con menos herramientas de ayuda para el aprendizaje, además este estudio se destaca porque en los resultados se brinda la mejor plataforma en este apartado.

Realizando un análisis general de los resultados se obtiene que la plataforma licenciada con mayor usabilidad es NEO LMS y la mejor plataforma e-learning libre es Moodle. También se puede apreciar que de las plataformas evaluadas en la presente investigación, las que resultaron con menor puntaje en términos de usabilidad son Chamilo y Claroline, resultado que se asemeja a lo hallado en la investigación de Ardila (2015), quien indicó que si bien es cierto que Claroline tiene resultados destacados, en algunos factores tiene inconvenientes en el aprendizaje efectivo y que Chamilo presenta algunas deficiencias no solo en herramientas de ayuda sino también en accesibilidad. Estos resultados coinciden con lo obtenido en la presente investigación, pero a su vez es preciso detallar que a pesar de encontrarse por debajo de otras plataformas e-learning, tienen un grado aceptable en usabilidad.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. Al evaluar el lado técnico del sitio, entre las plataformas e-learning licenciadas con las plataformas e-learning libres, Moodle resultó la mejor puntuada con una mínima diferencia, debido a que todas han presentado una alta puntuación.
2. En cuanto a la fiabilidad del sistema, todas las plataformas e-learning evaluadas, tanto licenciadas como libres muestran resultados favorables. Aunque es muy pareja su puntuación en este apartado, dos de las plataformas licenciadas, Blackboard Learn y NEO LMS, superan ligeramente a las demás.
3. Al analizar la facilidad de uso, NEO LMS es la plataforma con la mayor puntuación de todas las plataformas evaluadas. Entre las mejores se encuentra también, la plataforma e-learning libre: Moodle, incluso por encima de la plataforma licenciada Blackboard Learn.
4. Comparando la efectividad del sitio de las plataformas seleccionadas, NEO LMS resultó como la mejor. A su vez, se determinó que Claroline y Chamilo fueron las menos destacadas de esta dimensión, al no contar con las herramientas suficientes para destacar como las demás plataformas.
5. Respecto a la funcionalidad del sitio, Claroline se encuentra en último lugar en la comparación, incluso ha sido superada por Chamilo que años anteriores se encontraba por debajo de ella. En relación a las plataformas e-learning licenciadas, todas cuentan con una buena funcionalidad de su sitio.
6. De todas las plataformas e-learning evaluadas, se obtuvo que la plataforma licenciada con mayor puntaje en usabilidad fue NEO LMS y la plataforma libre que alcanzó mayor puntaje fue Moodle. Además, se concluye que todas las plataformas e-learning evaluadas alcanzaron un puntaje aceptable en términos de usabilidad, aun cuando las plataformas e-learning licenciadas superan en ciertos apartados a las libres, no existe una brecha tan amplia entre las mismas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Buscar antecedentes más específicos con respecto a estudios comparativos de plataformas e-learning que se desee investigar, con el fin de que al momento de hacer la discusión resulte más sencillo contrastar sus resultados con los de otros investigadores.
2. Ampliar el rango de fecha y lugar de donde se obtendrán los antecedentes para así determinar cuánto ha evolucionado una plataforma e-learning en el pasar de los años y lugares.
3. Investigar las plataformas e-learning más actuales y así aumentar el número de plataformas e-learning libres y licenciadas como Schoology, ATutor, Sakai, Evolcampus para evaluar a cada una de ellas y obtener resultados más fiables.
4. Considerar una mayor cantidad de documentos como libros y artículos, teniendo en cuenta distintos criterios como metodologías para la evaluación de la usabilidad o investigar sobre más dimensiones que permitan analizar la usabilidad de una plataforma e-learning, con la finalidad de obtener una mayor cantidad de resultados, distintos a la presente investigación.
5. Para la medición de usabilidad de plataformas e-learning considerar la metodología que utiliza la medición heurística, ya que a partir de los principios de la disciplina de interacción persona-ordenador obtendrán resultados fiables, además de que es un método rápido y más económico que otros métodos, debido a que no requiere involucrar a usuarios finales.
6. Un posible siguiente paso, sería mejorar o actualizar el instrumento utilizado en la presente investigación para la evaluación de la usabilidad, tomando en consideración las nuevas funcionalidades de las plataformas e-learning, debido a las constantes mejoras en la tecnología.
7. Al medir la usabilidad se encuentran distintos criterios y puntos para su evaluación, por ello se recomienda buscar artículos y documentación sobre los principios dados por Jakob Nielsen, ya que es considerado un experto en usabilidad y muchos autores lo referencian en sus investigaciones debido a que es una gran ayuda para la elección de las dimensiones a evaluar.



8. Para la selección de plataformas e-learning a evaluar, es recomendable buscar ranking en Gartner Magic Quadrant o en Forrester para así estar actualizados de las plataformas e-learning mejor posicionadas al momento de realizar la investigación y de esta forma obtener datos reales y actualizados.

## **REFERENCIAS**

**AGUILAR ARICIAGA, A.** Experimentación de Plataformas de Aprendizaje. Vicerrectoría de Innovación y Programas en Línea. Monterrey: Tecnologías para la Educación. 2016. Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/622386>

**AGUILAR, J.; FLORES, I. & FLORES, R.** La hipótesis: un vínculo para la investigación. [En línea]. Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2019. [Citado el: 14 de Diciembre de 2020]. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n4/e3.html>

**ARANDA-RODRIGUEZ.** Evaluation of The Neo Virtual Platform. [En línea]. Panama: *University of Panama*. 2020, pp. 49-65 [Citado el: 20 de diciembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/343825524\\_Evaluacion\\_de\\_La\\_Plataforma\\_Virtual\\_Neo\\_Evaluation\\_of\\_The\\_Neo\\_Virtual\\_Platform](https://www.researchgate.net/publication/343825524_Evaluacion_de_La_Plataforma_Virtual_Neo_Evaluation_of_The_Neo_Virtual_Platform)

**ARDILA, J., RUIZ, E. & CASTRO, I.** Estudio comparativo de sistemas de gestión del aprendizaje: Moodle, ATutor, Claroline, Chamilo y Universidad de Boyacá. Boyacá: Revista Academia y Virtualidad. 2015, pp. 54-65. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104748>

**ARENZANA, N.** Usabilidad-web. *usabilidad-web*. [En línea]. 2016. [Citado el: 6 de 11 de 2020.] Disponible en: <https://es.semrush.com/blog/usabilidad-web-principios-jakob-nielsen/>

**ASENCIOS, I.** Percepción del uso de la plataforma Canvas y aprendizaje por competencias de los estudiantes de arquitectura, Universidad Tecnológica del Perú, Lima este 2018. [En línea]. Lima: Universidad San Martín de Porres. 2020. [Citado el: 22 de diciembre de 2020.]. Disponible en: [http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6815/asencios\\_dij.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6815/asencios_dij.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**BENDEZU, M.** Concepto de Sistemas de gestión de aprendizaje. (LMS), tipos y clasificación, importancia, beneficios que brindan los L.M.S., plataformas virtuales: Moodle, Chamilo, Claroline, blackboard, Doskeos, DOCEBO, EDU 20, aplicaciones. [En línea]. Lima. 2018. [Citado el: 14 de diciembre de 2020.] Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3378/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20BENDEZ%C3%9A%20PAYT%C3%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**CEBRIÁN, D.** Diseño de instrumentos para medir la usabilidad, la satisfacción y aspectos técnicos de herramientas en la web para la evaluación educativa. [En línea]. Malaga. 2015, pp. 1-137. [Citado el: 19 de 11 de 2020.]. Disponible en:

[https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/10205/TD\\_Cebrian\\_Robles.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/10205/TD_Cebrian_Robles.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**COBO, C.** Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. [En línea]. Ciudad de México, 2016. [Citado el: 18 de 11 de 2020.] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/13276952.pdf>. 1-315

**GÓMEZ, A.** Análisis de usabilidad de la página web de la universidad Católica de Colombia. [En línea]. Colombia. 2019, pp. 1-83 [Citado el: 12 de 11 de 2020.] Disponible en:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1295/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

**GREGOR, S., SUN, R. & KEATING, B.** Information Technology Platforms: Definition and Research Directions. [En línea]. Australia: *Australian National University*, 2015. [Citado el: 12 de setiembre de 2020.] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/303821844\\_Information\\_Technology\\_Platforms\\_Definition\\_and\\_Research\\_Directions](https://www.researchgate.net/publication/303821844_Information_Technology_Platforms_Definition_and_Research_Directions)

**GUIZA, M.** Trabajo colaborativo en la web entorno virtual. [En línea]. Palma de Mallorca, 2017, pp. 1-383. [Citado el: 10 de 11 de 2020.] Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/59037/tmge1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**HERNÁNDEZ & COL** Metodología de la investigación. Sexta Edición. Mc. Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. México.

**HERNÁNDEZ, A.** Diseño de información y usabilidad en software educativo de código abierto caso de estudio: Moodle versión 2.4. [En línea]. México DF. 2015. [Citado el: 13 de 11 de 2020.] <http://hdl.handle.net/11191/5564>. 1-157.

**HERNÁNDEZ, R., FERNANDEZ, C. & BAPTISTA, P.** Metodología de la Investigación. Mc. Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. México. Cuarta Edición.

**IBARRA, O.** Evaluación de usabilidad de plataforma educativa con acceso multidispositivo. [En línea]. Medellín: Universidad EAFIT, 2018, pp. 1-153. [Citado el: 15 de 11 de 2020.] Disponible en: [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13070/OscarDaniel\\_IbarraTobar\\_2018.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13070/OscarDaniel_IbarraTobar_2018.pdf?sequence=2)

**JUHARY, A.** Perceived Usefulness and Ease of Use of the Learning Management System as a Learning Tool. *National Defence University of Malaysia*. [En línea] *International Education Studies* 7(8):23-34. [Citado el: 15 de diciembre de 2020.]

[https://www.researchgate.net/publication/286097745\\_Perceived\\_Usefulness\\_and\\_Ease\\_of\\_Use\\_of\\_the\\_Learning\\_Management\\_System\\_as\\_a\\_Learning\\_Tool](https://www.researchgate.net/publication/286097745_Perceived_Usefulness_and_Ease_of_Use_of_the_Learning_Management_System_as_a_Learning_Tool).

**KRALEV, V.** An Analysis of Some Learning Management Systems. *South-West University "Neofit Rilski"*. [En línea] agosto de 2019. [Citado el: 21 de diciembre de 2020.]

**LANGE, L.** Video lectures in e-learning: Effects of viewership and media diversity on learning, satisfaction, engagement, interest, and future behavioral intention. *Dankook University*. [En línea] *Interactive Technology and Smart Education* 14(1):14-30, April de 2017. [Citado el: 19 de diciembre de 2020.]

**LUNA, D.** Usabilidad en Sistemas de Información: Comparación del Diseño Centrado en el Usuario vs Técnicas Tradicionales. [En línea]. Buenos Aires. 2016. [Citado el: 12 de 11 de 2020.] <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/2787>. 1-165.

**MAHMOUD, A.** How Effective is E-learning in Teaching English: A Case Study. [En línea]. 2018. ISSN: 2334-296X [Citado el: 12 de diciembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/316158487\\_How\\_Effective\\_is\\_E-learning\\_in\\_Teaching\\_English\\_A\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/316158487_How_Effective_is_E-learning_in_Teaching_English_A_Case_Study).

**MARQUÉS, D.; EIXARCH, R.; AGUILÓ, C.** Edición de fórmulas matemáticas en los EVAs. Cartagena: Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia, SEMRM. 2015. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/22189/>

**MAUL.** Aprovechamiento de la plataforma blackboard como recurso didáctico de los docentes de la carrera de diseño gráfico en comunicación y publicidad de la universidad del istmo. [En línea] 2015. [Citado el: 17 de 11 de 2020.] <http://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2015/49845.pdf>.

**MÉNDEZ, R.** Investigación Fundamentos y Metodología. [En línea]. México. 2018. ISBN: 978-607-442-705-9 [Citado el: 15 de 11 de 2020.]

**NIELSEN.** Usability Engineering: IndustryGovernment Collaboration for System Effectiveness and Efficiency. [En línea] 2019. [Citado el: 19 de Diciembre de 2020.]

**NÚÑEZ, M.** Método para la evaluación de la usabilidad del. [En línea] 2019. [Citado el: 16 de 11 de 2020.] [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10821/Nunez\\_mn.pdf?sequence=1](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10821/Nunez_mn.pdf?sequence=1). 1- 160.

**OLIVA, C. & SILVA, L.** Aplicación De Chamilo Lms En La Mejora De Los Criterios Al Tomar Decisiones Financieras De La Asignatura De Matemática Financiera En Los Estudiantes De La Facultad De Administración Y Negocios De Una Universidad Privada

De Lima. [En línea]. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. 2018. [Citado el: 14 de diciembre de 2020.] [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1708/1/Carlos%20Oliva\\_Luis%20Silva\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Maestria\\_2018.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1708/1/Carlos%20Oliva_Luis%20Silva_Trabajo%20de%20Investigacion_Maestria_2018.pdf)

**PALACIOS, J.** Propuesta de métrica para evaluación de plataformas LMS abiertas. [En línea]. Bogotá: Universidad internacional de la Rioja. 2015. Disponible en: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3513/PALACIOS%20OSMA%2C%20JOSE%20IGNACIO.pdf?sequence=1>

**PEERSMAN, G.** Sinopsis: Métodos de Recolección y Análisis de Datos en la Evaluación de Impacto. [En línea] Florencia: Centro de Investigaciones de UNICEF. Síntesis metodológica n.º10, 2016. [Citado el: 22 de 10 de 2020.] Disponible en: [https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief\\_10\\_data\\_collection\\_analysis\\_spa.pdf](https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief_10_data_collection_analysis_spa.pdf)

**PEKTAS, S. & DEMIRKAN, H.** Experiences with Moodle as a communication tool for design teamwork: a users' perspective. [En línea]. Ankara: *Baskent University. METU Journal of the Faculty of Architecture*, 2016. [Citado el: 20 de diciembre de 2020.]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/236157763\\_Experiences\\_with\\_Moodle\\_as\\_a\\_communication\\_tool\\_for\\_design\\_teamwork\\_a\\_users'\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/236157763_Experiences_with_Moodle_as_a_communication_tool_for_design_teamwork_a_users'_perspective). DOI: 10.4305/METU.JFA.2011.2.12.

**PHANG, C., KANKANHALLI, A. & SABHERWAL, R.** Usability and Sociability in Online Communities: A Comparative Study of Knowledge Seeking and Contribution. *Journal of the Association for Information Systems*. (2009). 10. 721-747. 10.17705/1jais.00210.

**QURESHI, T.** Learning Management Systems (LMS): Inside Matters. *JFK Institute of Technology and Manage*. [En línea] [Citado el: 22 de diciembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/285762359\\_Learning\\_Management\\_Systems\\_LMS\\_Inside\\_Matters](https://www.researchgate.net/publication/285762359_Learning_Management_Systems_LMS_Inside_Matters). 206-216.

**RAMAZAN, Y.** Learning management system acceptance scale (LMSAS): A validity and reliability study. *Bartın University*. [En línea] *Australasian Journal of Educational Technology*, Julio de 2018. [Citado el: 16 de diciembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/326128800\\_Learning\\_management\\_system\\_acceptance\\_scale\\_LMSAS\\_A\\_validity\\_and\\_reliability\\_study](https://www.researchgate.net/publication/326128800_Learning_management_system_acceptance_scale_LMSAS_A_validity_and_reliability_study).

**REYES, J., BERDUGO, M. & MACHUCA, L.** Evaluación de usabilidad de un sistema de administración de cursos basado en la plataforma Lingweb [En línea]. Cali. 2016. [Citado el: 14 de 11 de 2020.]

[https://www.ingeniare.cl/index.php?option=com\\_ingeniare&view=va&aid=502&vid=88&lang=es](https://www.ingeniare.cl/index.php?option=com_ingeniare&view=va&aid=502&vid=88&lang=es)

**RODENES, M., SALVADOR, R. & MONCALEANO, G.** E-learning: características y evaluación. *Ensayos de Economía*. No.43. 2013. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/27314/42932-198754-1-PB.pdf>

**ROSSARO, A.** ¿Qué es MOODLE? [En línea] 2015. [Citado el: 22 de 10 de 2020.] <http://www.educdoscero.com/2009/01/moodle-la-plataforma-lms-libre-ms-usada.html>

**SALAZAR, E.** Análisis de la accesibilidad y usabilidad gráfica en los sitios web gubernamentales de la provincia de Esmeraldas para personas con discapacidad visual y auditiva. [En línea].2019. [Citado el: 17 de 11 de 2020.] <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1796/1/Salazar%20Grijalva%20%20Edinson%20Daniel.pdf>.

**SÁNCHEZ, W.** La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. [En línea].El Salvador: Ing-novación. Revista de Ingeniería e Innovación de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco 2016, pp. 7-21 [Citado el: 13 de 11 de 2020]. ISSN 2221-1136. Disponible en: <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1937/1/2.%20La%20usabilidad%20en%20Ingenieria%20de%20Software-%20definicion%20y%20caracteristicas.pdf>

**SANCHIS, R.** Análisis comparativo de LMS. [En línea] actualizado al 2020.Valencia, 2013. [Citado el: 14 de 11 de 2020.]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31932/Memoria.pdf>. 90.

**SHUBINA, MARIA.** Usability evaluation of MOOC platforms. 2016. Helsinki: University off Applied Sciences. [En línea]. 2016. Disponible en: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/112642/Thesis\\_MariaShubina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/112642/Thesis_MariaShubina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**SILVA, S.** Estudio de la usabilidad y accesibilidad de la plataforma e learning. [En línea]. Valparaíso: Universidad Católica de Valparaíso, 2018. [Citado el: 11 de 11 de 2020.] [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-3000/UCH3474\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3000/UCH3474_01.pdf)

**SUNKEL, G & TRUCCO, D.** Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina Algunos casos de buenas prácticas. Santiago de Chile. CEPAL. [En línea] 2020. [Citado el: 14 de diciembre de 2020.]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21658/S2012809\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21658/S2012809_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**TEXEIRA, L.** The Use of Moodle e-learning Platform: A Study in a Portuguese University. [En línea]. *University of Aveiro*. 2015. [Citado el: 20 de diciembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/257744087\\_The\\_Use\\_of\\_Moodle\\_e-learning\\_Platform\\_A\\_Study\\_in\\_a\\_Portuguese\\_University](https://www.researchgate.net/publication/257744087_The_Use_of_Moodle_e-learning_Platform_A_Study_in_a_Portuguese_University). DOI: 10.1016/j.protcy.2012.09.037.



## **ANEXOS**

## Anexo 1: Instrumento comparativo de la usabilidad de las plataformas e-learning

DIMENSIONES	ÍTEMES	1	2	3	4	5
Lado técnico del sitio (Shubina, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sitio no tiene errores técnicos (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● Las páginas del sitio cargan rápidamente (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● Interactivo y dinámica (Shubina, 2016, p. 19)</li> </ul>					
Visibilidad y organización del sitio (Shubina, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El diseño del sitio es apropiado (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● La organización de la información del sitio es apropiada (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● La interfaz del sitio es agradable (Shubina, 2016, p. 19)</li> </ul>					
Efectividad del sitio (Shubina, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sitio ofrece herramientas que enriquecen la experiencia de aprendizaje. (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● El sitio proporciona al usuario diversas actividades que promueven aprendizaje. (Shubina, 2016, p. 19)</li> </ul>					
Funcionalidad del sitio (Shubina, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sitio admite todas las funcionalidades esperadas. (Shubina, 2016, p. 19)</li> <li>● El sitio admite todas las capacidades esperadas. (Shubina, 2016, p. 19)</li> </ul>					
Seguimiento de conocimientos (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Permite realizar un seguimiento de mis actividades de conocimiento (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)</li> <li>● Permite realizar un seguimiento de las actividades de conocimiento de otros. (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)</li> <li>● Permite realizar un seguimiento de todas las actividades de conocimiento (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)</li> </ul>					
Fiabilidad del sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema es estable (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> <li>● El sistema está siempre disponible (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> <li>● El sistema está siempre operativo (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> </ul>					
Facilidad de uso (EAS) (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fácil de entender cómo funciona el sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> <li>● Fácil de entender cómo utilizar el sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> <li>● Fácil de aprender a utilizar el sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> <li>● Fácil de aprender el funcionamiento del sistema (Phang, Kankanhalli y Sabherwal, 2009, p. 23)</li> </ul>					