

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Maestría en Educación, Tecnología e Innovación

**Evaluación de la Usabilidad Percibida de las Plataformas de
Enseñanza en Línea Durante la Pandemia Covid-19: Un Estudio de
Réplica de Pal & Vanijja (2020) en Docentes del Ecuador**

**Dolores Mirella Palomino Villavicencio, Licenciada en Ciencias de la
Educación**

David Marcelo Ureña Chávez, Licenciado en Ciencias de la Educación

Director de Trabajo de Titulación

Dr. Jimmy Zambrano R.

Guayaquil, 14 de febrero del 2022

**FORM #15**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, DAVID MARCELO UREÑA CHÁVEZ, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

David Marcelo Ureña Chávez

**FORM #15**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, DOLORES MIRELLA PALOMINO VILLAVICENCIO, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Dolores Mirella Palomino Villavicencio

Resumen

Debido a la pandemia de COVID-19, las instituciones educativas cerraron sus puertas y pasaron de la enseñanza en clases presenciales a un modelo de enseñanza remota. En esta perspectiva, la usabilidad percibida de las plataformas de enseñanza en línea que se están usando actualmente es un aspecto importante, especialmente debido a la ausencia de las clases presenciales. En este estudio experimental se utilizan Microsoft Teams, Idukey, Runachay y Moodle como plataformas de referencia para las que se evalúa la usabilidad percibida. Para el propósito de la evaluación, se sigue una estrategia dual utilizando la escala de usabilidad del sistema (SUS), que es un enfoque basado en la interacción persona-computadora (HCI), y el modelo de aceptación de tecnología (TAM), que es un enfoque basado en sistemas de información (SI). Los resultados que se obtienen de una encuesta a gran escala de docentes de instituciones educativas a nivel nacional muestran la similitud y equivalencia entre las dos mediciones, teniendo el constructo de utilidad percibida del modelo de aceptación de tecnología mayor similitud con la escala de usabilidad del sistema. Los resultados muestran que se puede determinar que de forma general existe una correlación significativa entre la usabilidad, la utilidad total y la facilidad total.

Abstract

Due to the COVID-19 pandemic, educational institutions have closed their doors and switched from teaching in-person classes to a remote teaching model. In this perspective, the perceived usability of the online teaching platforms that are currently being used is an important aspect, especially due to the absence of face-to-face classes. In this experimental study, Microsoft Teams, Idukay, Runachay and Moodle are used as reference platforms for which the perceived usability is evaluated. For the purpose of the evaluation, a dual strategy is followed using the System Usability Scale (SUS), which is a human-computer interaction (HCI)-based approach, and the Technology Acceptance Model (TAM), which it is an approach based on Information Systems (IS). The results obtained from a large-scale survey of teachers from educational institutions at the national level show the similarity and equivalence between the two measurements, with the construct of perceived utility of the technology acceptance model being more similar to the usability scale of the system. The results show that it can be determined that in general there is a significant correlation between usability, total utility and total ease.

Introducción

La pandemia del coronavirus 2019 (COVID-19) ha derivado en el cierre masivo de actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países para prevenir la propagación del virus y minimizar su impacto. Esto ha obligado a las escuelas a cerrar sus puertas, provocando una interrupción inesperada del método tradicional de enseñanza (Adedoyin & Soykan, 2020) para dar paso a la enseñanza remota a través de plataformas apoyadas en Internet. Esto trajo consigo el desafío de conocer el grado de usabilidad y facilidad de las plataformas entre docentes que no las habían de forma intensiva y continua.

Según Waller et al. (2020) los educadores pueden contribuir con sus habilidades y experiencia en beneficio de las propias comunidades académicas, la instrucción convencional podría incluir tecnología para afrontar los desafíos experimentados durante esta pandemia. Hay muchas herramientas disponibles, los maestros deben elegir la mejor herramienta e implementarla para impartir educación a sus estudiantes. Las instituciones académicas pueden preparar una guía paso a paso que pueda orientar a los profesores y estudiantes sobre cómo acceder y utilizar diversas herramientas de aprendizaje electrónico y cómo cubrir los principales contenidos curriculares a través de estas tecnologías, reduciendo así el analfabetismo digital. Los profesores pueden presentar el plan de estudios en varios formatos, es decir, pueden utilizar videos, audios y textos (Dhawan, 2020).

Según el análisis de Velasco et al. (2019), las herramientas de la web 2.0 parecen dificultar la mediación pedagógica en escenarios educativos, principalmente en la incorporación de plataformas tecnológicas para potenciar procesos de enseñanza-aprendizaje. Dada la amplia difusión de la enseñanza-aprendizaje y la evaluación en línea en las instituciones educativas, exige que los profesores reciban formación necesaria para el dominio de las plataformas

virtuales. Es importante que este uso tenga en cuenta la evidencia y teorías científicas de las que se puedan extraer principios y pautas para orientar su aplicación (Dorrego, 2016).

En términos de apoyo institucional, el diseño de cursos, así como el uso de software y plataformas virtuales representan acciones fundamentales para garantizar la continuidad de la enseñanza y el aprendizaje (Portillo et al., 2020). A nivel tecnológico, los sistemas educativos más aplicados son Google Classroom, Chamilo LMS, Microsoft Teams, Moodle, NEO LMS, Schoology, Edmodo y Blackboard Open LMS (Alfredsson et al., 2020). En Ecuador, debido a que no existen estudios de la usabilidad y facilidad de uso de las plataformas usadas para apoyar la enseñanza remota durante la pandemia, se llevó a cabo un estudio para aportar conocimientos en esta brecha.

Usabilidad de Plataformas de Enseñanza en Línea

En la actualidad, la evaluación de la usabilidad se puede clasificar en dos planteamientos: (1) el primer planteamiento es el más utilizado entre los investigadores de interacción/usabilidad humano-computadora (HCI). (2) El segundo planteamiento es utilizado por los investigadores de sistemas de información (SI) mientras estudia la adopción de varios sistemas (Pal & Vanijja, 2020).

En cuanto al primer planteamiento, se aplican a los usuarios cuestionarios de usabilidad estandarizados sobre una aplicación para que evalúen su usabilidad luego de su uso metódico. La escala de usabilidad del sistema (SUS) (Brooke, 2020), el cuestionario de usabilidad del sistema posterior al estudio (PSSUQ) (Lewis, 1995) y el cuestionario posterior al escenario (ASQ) (Lewis, 1991) son algunos de los instrumentos comúnmente utilizados que pertenecen a la primera categoría para medir la usabilidad de las aplicaciones.

Para el segundo planteamiento, se utilizan varios cuestionarios y marcos teóricos para la evaluación de la usabilidad, ya que es común entre los sistemas de información y los investigadores de mercado que se enfocan en la adopción de sistemas de información. Entre ellos, el modelo de aceptación de tecnología (TAM) propuesto originalmente por Davis (1989), ha sido el más influyente porque introduce los conceptos de utilidad percibida (PU) y facilidad de uso percibida (PEOU) para medir la intención del usuario final de usar una tecnología. La investigación existente ha demostrado la idoneidad del modelo de aceptación de tecnología para explicar el uso del sistema por parte del usuario final (Wu et al., 2007).

Sin embargo, a menudo hay críticas sobre la falta de evidencia estadística con respecto a la correlación entre la usabilidad percibida (medida por los investigadores de interacción/usabilidad humano-computadora) y los componentes principales del modelo de aceptación de tecnología, es decir, la utilidad percibida y facilidad de uso percibida para evaluar cualquier sistema o aplicación (Tractinsky, 2018). Por lo tanto, a pesar de tener objetivos similares de medición de la usabilidad, los dos enfoques son totalmente inconexos y, hasta donde sabemos, parece que no existe relación entre estos dos enfoques. Lo mismo es evidente también para el contexto de aprendizaje en línea, en el que, para medir la aceptación del usuario final, se adopta un enfoque basado en interacción/usabilidad humano-computadora de usabilidad percibida o un enfoque teórico basado en el modelo de aceptación de tecnología (o algún otro similar) basado en los sistemas de información.

En el presente estudio de réplica parcial, se usó la escala de usabilidad del sistema y el modelo de aceptación de tecnología. A diferencia de este estudio, en el original se evalúa la usabilidad de una plataforma de aprendizaje en línea (i.e., estudiantes), mientras que para este estudio se evalúa la usabilidad de cuatro plataformas (Microsoft Teams, Idukay, Runachay y

Moodle) para la enseñanza en línea (i.e., docentes). Particularmente, los objetivos de este trabajo son: (1) determinar si existe una relación entre las mediciones de la usabilidad percibida de la interacción humano – computadora (escala de usabilidad del sistema) y los sistemas de información (modelo de aceptación de tecnología); y (2) determinar cuál factor del modelo de aceptación de tecnología (PU – utilidad percibida o PEOU – facilidad de uso percibida) tiene una relación más fuerte con las mediciones de usabilidad percibida.

La Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)

La escala de usabilidad del sistema es uno de los instrumentos más utilizados para evaluar la usabilidad percibida, tanto en estudios como en encuestas relacionadas con la usabilidad por los investigadores de interacción/usabilidad humano-computadora (Lewis, 2014, 2018). La investigación existente ha demostrado que la escala de usabilidad del sistema tiene un alto grado de confiabilidad (normalmente el coeficiente alfa de Cronbach excede .90), validez y puede adaptarse a diferentes contextos (Peres et al., 2013). La escala de usabilidad del sistema tiene 10 ítems en total, la mitad de los ítems tienen un tono positivo (los ítems de número impar) y la otra mitad tiene un tono negativo (los ítems de números pares). La respuesta se da en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo) para cada ítem. En este estudio se ha aplicado la escala de usabilidad del sistema en su versión positiva.

El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM)

El modelo de aceptación de tecnología es uno de los modelos más populares y ampliamente utilizados por los investigadores de sistemas de información para predecir el uso futuro de un producto o tecnología. La utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son las dos construcciones centrales del modelo de aceptación de tecnología que tienen 6 elementos cada uno para las medidas respectivas. Al igual que en la escala de usabilidad del sistema, la respuesta

para los ítems del modelo de aceptación de tecnología también se da en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo).

En el contexto del modelo de aceptación de tecnología, la utilidad percibida se refiere al grado en que una persona cree que el uso de la tecnología mejorará su desempeño laboral (Davis, 1989). De manera similar, la facilidad de uso percibida se define como el grado en que una persona cree que usar la tecnología será fácil y libre de cualquier esfuerzo (Davis, 1989). Sin embargo, estrictamente hablando, el modelo de aceptación de tecnología postula los conceptos de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida como factores previos al uso, es decir, antes de utilizar cualquier producto o tecnología. Cuanto más crea una persona en estos factores, mayor será la intención de uso. Los resultados originales del modelo de aceptación de tecnología (Davis, 1989) mostraron que tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso percibida están altamente correlacionados y son estadísticamente significativos con la auto-anticipación de los usuarios de usar un producto si estuviera disponible para ellos. Las sub-dimensiones utilidad percibida y facilidad de uso percibida tuvieron una alta confiabilidad de .98 y .94 respectivamente, junto con válidas convergentes y divergentes apropiadas.

Modelos de Evaluación de Enseñanza-Aprendizaje en Línea

En relación con el contexto del aprendizaje en línea, hay algunos estudios relacionados con el modelo de aceptación de tecnología que se centran en el aspecto de la usabilidad. Abdullah y Ward (2016) emplearon el modelo general de aceptación de tecnología extendida para los programas de educación en línea para investigar e identificar los factores más utilizados del modelo de aceptación de tecnología en el contexto de la adopción de un entorno de aprendizaje en línea. La evaluación se realiza en función de los conceptos principales del modelo de aceptación de tecnología, la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida. Cerca del

trabajo anterior, Adewole-Odeshi (2014) utilizan el modelo de aceptación de tecnología para evaluar la usabilidad de un entorno de aprendizaje en línea, en términos de la utilidad percibida y facilidad de uso percibida relacionadas con el uso real del sistema. El modelo de aceptación de tecnología se ha utilizado como una base teórica útil para predecir y comprender las intenciones de los usuarios de utilizar el aprendizaje en línea y se ha encontrado que podría ayudar a los estudiantes a mejorar su desempeño y efectividad en el aprendizaje (Al-Adwan et al., 2013). Gao (2020) estudió como el estudiante ha utilizado el entorno de aprendizaje en línea en una universidad y los resultados de la investigación encontraron que la facilidad de uso y la utilidad percibida tienen una influencia positiva en la intención de continuidad a través de la actitud.

Al-Rahmi et al. (2019) hicieron un análisis con 1286 estudiantes en Malasia con respecto a investigar los factores potenciales que influyen en las intenciones de comportamiento de los estudiantes para utilizar el sistema de aprendizaje electrónico, y encontraron que, los efectos de las ventajas relativas, la complejidad, la capacidad de prueba, la observabilidad, la compatibilidad percibida y el disfrute percibido de la utilidad percibida tienen un fuerte impacto. Persico et al. (2014) emplearon el modelo de aceptación de tecnología en una plataforma de aprendizaje en línea basada en Moodle para investigar la percepción de los estudiantes universitarios sobre la adopción de un entorno de aprendizaje en línea. La evaluación se realiza en función de su utilidad, facilidad de uso y eficacia.

De igual manera, Harrati et al. (2016) llevaron a cabo un estudio de base empírica para explorar como los profesores interactúan con un entorno de aprendizaje en línea. Utilizaron la escala de usabilidad del sistema y encontraron que la experiencia de usuario positiva y una mejor usabilidad son de primordial importancia para los sistemas de aprendizaje basados en la educación que juegan un papel vital para la aceptación, satisfacción y eficiencia de las

instituciones académicas. Orfanou et al. (2015) presentaron una evaluación empírica del cuestionario de la escala de usabilidad del sistema en el contexto de la evaluación de la usabilidad percibida de los sistemas de gestión del aprendizaje (eClass y Moodle) y encontraron que la usabilidad percibida de los sistemas de gestión de aprendizaje evaluados se encuentra en un nivel satisfactorio (puntuación media del SUS 76,27). También se demostró la validez y confiabilidad de la escala de usabilidad del sistema para la evaluación de los sistemas de gestión de aprendizaje. Setiawan & Wicaksono (2020) evaluaron una plataforma de un entorno de aprendizaje en línea (Google Classroom) utilizando la escala de usabilidad del sistema. Obtuvieron una puntuación promedio de la escala de usabilidad del sistema de 82,80 con una calificación de “Excelente” y una calificación de letra “A”.

Supriyadi et al. (2020) también evaluaron el nivel de usabilidad del sistema de un entorno de aprendizaje en línea en Telkom Institute of Technology Purwokerto utilizando el método de la escala de usabilidad del sistema y obtuvieron como resultado que el cuestionario utilizado para el estudio fue válido y la tasa de confiabilidad fue de 0,758. Según los resultados de las pruebas del sistema a 100 encuestados, se sabe que la puntuación de la escala de usabilidad del sistema es de 55,3. El valor indica que los rangos de aceptabilidad están en el rango marginal bajo.

Vlachogianni & Tselios (2021) estudiaron, analizaron y organizaron los resultados de 104 artículos de investigación que evaluaban la usabilidad percibida de las tecnologías educativas utilizando la escala de usabilidad del sistema. Los resultados se organizaron en base a (a) el puntaje de usabilidad obtenido al utilizar la escala de usabilidad del sistema, (b) el tipo de tecnología educativa utilizada, (c) la asignatura que se está aprendiendo, (d) el nivel de educación, (e) el tipo de participante, (f) la edad y (g) el número de participantes en cada encuesta. El análisis estadístico en todas las encuestas demostró un buen nivel de usabilidad,

pero con algunos problemas. Las categorías de plataformas de Internet, sitios web de universidades y sistemas de tutoría afectiva parecen tener un buen nivel de usabilidad según la escala de usabilidad del sistema, precedido de aplicaciones móviles y multimedia. Binyamin et al. (2016) investigaron la usabilidad del sistema de gestión del aprendizaje (Blackboard) en Jeddah Community College a partir de la percepción de los estudiantes, utilizando una encuesta de la escala de usabilidad del sistema, y hallaron que la media general de la puntuación del SUS es 69,30, lo que indica que el sistema de gestión del aprendizaje actual tiene algunos problemas de usabilidad. También se encontró que la frecuencia de uso del sistema de gestión del aprendizaje de los estudiantes se correlaciona positivamente con el puntaje de la escala de usabilidad del sistema.

Revythi & Tselios (2019) utilizaron una versión ampliada del modelo de aceptación de la tecnología empleando una de las medidas más fiables de la facilidad de uso percibida, la escala de usabilidad del sistema para un sistema de gestión de aprendizaje (eClass), y se encontró que el acceso al sistema tiene un efecto de mediación significativo entre la intención conductual, la actitud, la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida. Pal & Vanijja (2020) utilizaron Microsoft Teams como plataforma de referencia para la que se evalúa la usabilidad percibida. Para el propósito de la evaluación, se sigue una estrategia dual utilizando la escala de usabilidad del sistema, que es un enfoque basado en la interacción persona-computadora, y el modelo de aceptación de tecnología, que es un enfoque basado en sistemas de información. Los resultados que se obtuvieron de una encuesta a gran escala de estudiantes universitarios muestran la similitud y equivalencia entre las dos metodologías, teniendo el constructo de facilidad percibida de uso del modelo de aceptación de tecnología mayor similitud con la escala de usabilidad del sistema.

Como se puede observar, los modelos e instrumentos de la escala de usabilidad del sistema y el modelo de aceptación de la tecnología han sido usado profusamente para examinar la percepción de utilidad, usabilidad y facilidad de las plataformas educativas. Sin embargo, hasta donde sabemos, no se han conducidos estos estudios en el contexto de la enseñanza remota por la pandemia en Ecuador. El objetivo de este estudio de réplica parcial estuvo dirigido a docentes de las instituciones educativas a nivel nacional para determinar si existe una relación entre las mediciones de la usabilidad percibida de la interacción humano – computadora (escala de usabilidad del sistema) y los sistemas de información (modelo de aceptación de tecnología); y determinar cuál factor del modelo de aceptación de tecnología (PU – utilidad percibida o PEOU – facilidad de uso percibida) tiene una relación más fuerte con las mediciones de usabilidad percibida.

Método

Participantes

En este estudio participaron un total de 2222 docentes de colegios ecuatorianos, distribuidos de la siguiente manera: 878 fiscales (39.51%), 416 fiscomisionales (18.72%), 753 particulares (33.89%) y 175 municipales (7.88%). Colaboraron 1200 hombres (54.01%), 997 mujeres (44.87%) y 25 otros (1.12%). Concerniente al régimen escolar, 1107 fueron Costa-Galápagos (49.82%) y 1115 fueron Sierra-Oriente (50.18%).

Plataformas Evaluadas

A efectos de la recopilación de datos, se elige a Microsoft Teams, Idukay, Runachay y Moodle como las plataformas de enseñanza en línea de referencia. Microsoft Teams fue la principal plataforma de enseñanza en línea ya que las Unidades Educativas fiscales cuentan con

una versión empresarial de esta aplicación para todo el profesorado y estudiantes, brindado por el Ministerio de Educación y la Universidad Central del Ecuador.

Idukay, Runachay y Moodle, comparten unas características y funciones muy similares en cuanto a las actividades asíncronas, ya que cualquiera de ella nos permite a los docentes subir archivos en diferentes formatos, evaluar elaborando cuestionarios y lecciones, los cuales podrán ser visualizados por los estudiantes en cualquier horario. Sin embargo, el problema de estas plataformas en mención, es que no son compatibles con la función de videoconferencia en línea, por lo cual los usuarios requieren instalar otras aplicaciones como Zoom, Google Meet, etc. Lo que puede ser un inconveniente para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Instrumentos

Los detalles del cuestionario para la escala de usabilidad del sistema y la versión revisada del modelo de aceptación de tecnología se proporcionan en el apéndice de los instrumentos usados. Para la escala de usabilidad del sistema, los participantes dieron sus calificaciones en una escala Likert de 5 puntos (1 = fuertemente en desacuerdo; 5 = fuertemente de acuerdo). En el caso de del modelo de aceptación de tecnología, se utilizó una calificación de escala Likert de 7 puntos (1 = extremadamente improbable; 7 = extremadamente probable). Véase en el apéndice los instrumentos usados.

Procedimiento

Se envió el cuestionario a compañeros docentes a nivel nacional mediante la plataforma Google Forms, ya que por la situación de pandemia no estamos asistiendo de manera presencial a las unidades educativas, de los cuales se obtuvo la cantidad de 2222 respuestas. Todos los instructores fueron informados que el cuestionario era para un trabajo de investigación. Para efectos del análisis de este estudio se utilizó todos los datos obtenidos de las respuestas.

Resultados

Se llevó a cabo análisis de correlación y regresión usando el programa SPSS para computadores Mac. Los niveles de significatividad estadística para todas las pruebas de medias se basaron fueron $p = .05$ o menos. La Tabla 1 que proporciona los resultados de la correlación mostró que hay una alta correlación significativa entre usabilidad y utilidad, así como usabilidad y facilidad. Así podemos determinar que todas apuntan a una máxima calificación, bastante usable, bastante útil y fácil de usar.

Tabla 1

Estadísticos Descriptivos de la Escala de Usabilidad del Sistema y del Modelo de Aceptación de Tecnología.

	Media	Desviación
Usabilidad	4.67	.57
Utilidad Total	6.59	.74
Facilidad Total	6.60	.72
Utilidad Microsoft Teams	6.60	.75
Utilidad Idukay	6.36	.98
Utilidad Runachay	6.51	1.17
Utilidad Moodle	5.75	1.33
Facilidad Microsoft Teams	6.61	.73
Facilidad Idukay	6.43	.93
Facilidad Runachay	6.56	1.09
Facilidad Moodle	5.79	1.27

Tabla 2

Correlación de Pearson para la Utilidad, Usabilidad y Facilidad

	Usabilidad	Utilidad Total	Facilidad Total	Utilidad Microsoft Teams	Utilidad Idukay	Utilidad Runachay	Utilidad Moodle	Facilidad Microsoft Teams	Facilidad Idukay	Facilidad Runachay	Facilidad Moodle
Usabilidad	1	.72**	.72**	.72**	.42**	.49**	-.16	.76**	.37**	.45**	-.16
Utilidad Total	.72**	1	.89**	.95**	.97**	.96**	.87**	.90**	.61**	.59**	.27*
Facilidad Total	.72**	.89**	1	.91**	.65**	.60**	.27**	.96**	.97**	.96**	.88**
Utilidad Microsoft Teams	.76**	.95**	.91**	1	.26	.18	-.05	.95**	.29*	.23	-.03
Utilidad Idukay	.42**	.97**	.65**	.26	1	.96**	.68**	.28*	.94**	.87**	.17
Utilidad Runachay	.49**	.96**	.60**	.18	.96**	1	.61**	.19	.81**	.95**	.07
Utilidad Moodle	-.16	.87**	.27**	-.05	.68**	.61**	1	-.05	.12	.05	.88**
Facilidad Microsoft Teams	.76**	.90**	.96**	.95**	.28*	.19	-.05	1	.25	.21	-.08
Facilidad Idukay	.37**	.61**	.97**	.29*	.94**	.81**	.12	.25	1	.95**	.65**

Facilidad Runachay	.45**	.59**	.96**	.23	.87**	.95**	.05	.21	.95**	1	.64**
Facilidad Moodle	-.16	.27*	.88**	-.03	.17	.07	.88**	-.08	.65**	.64**	1

* $p = .05$, ** $p = .01$

La usabilidad tuvo una correlación significativa alta con la utilidad total y con la facilidad total, así como la utilidad total con la facilidad total tienen una correlación significativa muy alta, entonces se puede determinar que de forma general existe una correlación significativa entre la usabilidad, la utilidad total y la facilidad total.

Con respecto a la utilidad, Microsoft Teams tuvo una correlación significativa alta con la usabilidad, y una correlación significativa muy alta con la utilidad total y la facilidad total. No tuvo correlación con la utilidad de las demás plataformas, pero si tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad de Microsoft Teams y una correlación baja con la facilidad de Idukay. La utilidad de Idukay tuvo una correlación significativa moderada con la usabilidad, una correlación significativa muy alta con la utilidad total y una correlación significativa alta con la facilidad total. En cuanto a la correlación con la utilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa muy alta con la utilidad Runachay y una correlación significativa alta con la utilidad Moodle. Además, tuvo una correlación baja con la facilidad Microsoft Teams y una correlación significativa muy alta con la facilidad Idukay y la facilidad Runachay.

La utilidad Runachay tuvo una correlación significativa muy alta con la utilidad total y una correlación significativa moderada con la usabilidad y la facilidad total. En cuanto a la correlación con la utilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa muy alta con la utilidad de Idukay, así como una correlación significativa alta con la utilidad Moodle. Además, tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad Idukay y la facilidad Runachay. La utilidad Moodle tuvo una correlación significativa alta con la utilidad total y una correlación significativa baja con la facilidad total. En cuanto a la correlación con la utilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa alta tanto con la utilidad Idukay como

la utilidad Runachay. Además, tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad de Moodle.

Con respecto a la facilidad de uso, Microsoft Teams tuvo una correlación significativa alta con la usabilidad y una correlación significativa muy alta con la utilidad total y la facilidad total. Además, tuvo una correlación significativa muy alta con la utilidad Microsoft Teams y una correlación baja con la utilidad Idukay. No tuvo ninguna correlación con la facilidad de las demás plataformas. La facilidad Idukay tuvo una correlación significativa baja con la usabilidad, una correlación significativa alta con la utilidad total y una correlación significativa muy alta con la facilidad total. Además, tuvo una correlación baja con la utilidad Microsoft Teams y una correlación significativa muy alta con la utilidad Idukay y la utilidad Runachay. En cuanto a la correlación con la facilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad Runachay, así como una correlación significativa alta con la facilidad Moodle.

La facilidad Runachay tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad total y una correlación significativa moderada con la usabilidad y la facilidad total. Además, tuvo una correlación significativa muy alta con utilidad Idukay y la utilidad Runachay. En cuanto a la correlación con la facilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa muy alta con la facilidad Idukay y una correlación significativa alta con la facilidad Moodle. La facilidad Moodle tuvo una correlación baja con la utilidad total y una correlación significativa muy alta con la facilidad total. Además, tuvo una correlación significativa muy alta con la utilidad Moodle. En cuanto a la correlación con la facilidad de las demás plataformas, tuvo una correlación significativa alta tanto para la facilidad Idukay como la facilidad Runachay.

Tabla 3*Regresión Lineal para la Variable Dependiente Usabilidad*

Modelo	<i>R</i>	<i>R</i> ²	<i>R</i> ² ajustado
1	.72 ^a	.52	.52
2	.74 ^b	.55	.55

a. Predictores: (Constante), Utilidad Total

b. Predictores: (Constante), Utilidad Total, Facilidad Total

Podríamos decir que el modelo de aceptación de tecnología predice que la usabilidad depende de la utilidad percibida (52% de probabilidad) y la facilidad de uso percibida (3% de probabilidad). Según este modelo la usabilidad como variable dependiente, o sea que el hecho de que una plataforma sea usable, se predice en un 55% por la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida, un sistema es usable dependiendo de la utilidad y facilidad.

Discusión

El objetivo de este estudio de réplica parcial estuvo dirigido a docentes de las instituciones educativas a nivel nacional para determinar (1) si existe una relación entre las mediciones de la usabilidad percibida de la interacción humano-computadora y los sistemas de información, y (2) determinar cuál factor del modelo de aceptación de tecnología, es decir, utilidad percibida y facilidad de uso percibida, tiene una relación más fuerte con las mediciones de usabilidad percibida. Con respecto a la relación entre usabilidad percibida de la interacción humano-computadora y los sistemas de información, se pudo predecir que la usabilidad depende en un 55% de los sistemas de información. La usabilidad se refiere al nivel de un producto que pueden utilizar ciertos usuarios para lograr objetivos específicos de manera efectiva, eficiente y

satisfactoria en un contexto de uso (Kaya et al., 2019). La evaluación de la usabilidad es la pléthora de diferentes enfoques y técnicas utilizadas, principalmente que puede clasificarse en los dominios interacción humano-computadora o sistemas de información, y si estos dos enfoques son equivalentes y consistentes entre si (Pal & Vanijja, 2020)

Con respecto a cuál factor del modelo de aceptación de tecnología, es decir, utilidad percibida y facilidad de uso percibida, tiene una relación más fuerte con las mediciones de usabilidad percibida, los resultados mostraron que tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso percibida tuvieron el mismo nivel de correlación significativa alta con la usabilidad percibida. La facilidad de uso percibida y la utilidad percibida son los factores más importantes en el modelo de aceptación de la tecnología (Chen et al., 2013). Como en estudios similares (Lee et al., 2005; Saadé et al., 2007), este trabajo indicó que el modelo de aceptación de tecnología puede emplearse como una base teórica útil para predecir y comprender las intenciones de los usuarios de utilizar las plataformas de enseñanza en línea.

Los resultados del presente estudio pueden guiar a las instituciones reguladoras de la educación a nivel nacional y a las instituciones educativas particulares a decidir qué plataformas de enseñanza en línea pueden usar los docentes para las clases virtuales, basándose en la usabilidad, facilidad y utilidad de las mismas. Los docentes han percibido una facilidad de uso baja, lo que puede atribuirse al hecho de que en Ecuador los profesores no estaban familiarizados con el uso de plataformas digitales de enseñanza en línea en su vida diaria y, como consecuencia de su no familiarización es una gran dificultad en sus vidas académicas.

En cuanto a las limitaciones, como se trata de un estudio experimental en el Ecuador, aún no se puede concluir que tanto la escala de usabilidad del sistema como los puntajes del modelo

de aceptación de tecnología son indicativos de la probabilidad de recomendar y la experiencia general obtenida después de usar Microsoft Teams, Idukay, Runachay y Moodle.

Si bien el número de participantes en este estudio podría representar a la población de docentes ecuatorianos, una limitación del estudio es que no se hizo un muestreo por conglomerados. Las futuras investigaciones deben aclarar si estos resultados representan a los subgrupos de establecimientos educativos por ciudad, distrito o región. Otra limitación del estudio es que no se asoció la utilidad, usabilidad y facilidad con el desempeño docente. Otros estudios podrían examinar si las ventajas de uso de las tecnologías se observan a la hora de diseñar e implementar la enseñanza remota y evaluar el aprendizaje escolar.

A pesar de estar limitaciones, este estudio tiene implicaciones para la gestión docente. La usabilidad de las plataformas de uso común en la enseñanza remota se puede predecir en gran medida (i.e., 55%) por la utilidad y la facilidad de uso de las mismas. Es posible mejorar este resultado proveyendo a los docentes entrenamiento de la utilidad de las plataformas y cómo ayuda a desarrollar efectivamente las funciones docentes. La capacitación puede incluir manuales, videos tutoriales cortos y la disposición de técnicos docentes que den apoyo en horarios de clases.

Referencias

- Abdullah, F., & Ward, R. (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238–256. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>
- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Adewole-Odeshi, E. (2014). Attitude of students towards e-learning in south-west Nigerian universities: An application of technology acceptance model. *Library Philosophy and Practice*, 2014(1). <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1035/>
- Al-Adwan, A., Al-Adwan, A., & Smedley, J. (2013). Exploring students acceptance of e-learning using Technology Acceptance Model in Jordanian universities. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 9(2).

<https://www.learntechlib.org/p/130283/>

- Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiweesh, A. A., Alamri, M. M., Aljarboa, N. A., Alturki, U., & Aljeraiwi, A. A. (2019). Integrating Technology Acceptance Model with Innovation Diffusion Theory: An Empirical Investigation on Students' Intention to Use E-Learning Systems. *IEEE Access*, 7, 26797–26809. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2899368>
- Alfredsson, K., Kjellberg, A., & Hemmingsson, H. (2020). Internet opportunities and risks for adolescents with intellectual disabilities: A comparative study of parents' perceptions. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 27(8), 601–613. <https://doi.org/10.1080/11038128.2020.1770330>
- Binyamin, S., Rutter, M., & Smith, S. (2016). the Utilization of System Usability Scale in Learning Management Systems: a Case Study of Jeddah Community College. *ICERI2016*, 1, 5314–5323. <https://doi.org/10.21125/iceri.2016.2290>
- Brooke, J. (2020). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry*, November 1995, 207–212. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Chen, Y. C., Lin, Y. C., Yeh, R. C., & Lou, S. J. (2013). Examining factors affecting college students' intention to use web-based instruction systems: Towards an integrated model. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2), 111–121. <http://ir.meiho.edu.tw/ir/handle/987654321/2154>
- Davis, F. (1989). Perceived Usfulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Delle Vicende Dell'agricoltura in Italia; Studio e Note Di C. Bertagnolli.*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.33621>
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>

- Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 50. <https://doi.org/10.6018/red/50/12>
- Gao, H. L. (2020). Understanding the Attitude of Antecedents and Consequences towards E-learning : An Integration Model of Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *International Journal of Liberal Arts and Social Science*, 8(3), 55–71. <https://ijlass.org/articles/8.3.5.55-71.pdf>
- Harrati, N., Bouchrika, I., Tari, A., & Ladjailia, A. (2016). Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis. *Computers in Human Behavior*, 61, 463–471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.051>
- Kaya, A., Ozturk, R., & Altin Gumussoy, C. (2019). Usability Measurement of Mobile Applications with System Usability Scale (SUS). *Industrial Engineering in the Big Data Era*, 389–400. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03317-0_32
- Lee, M. K. O., Cheung, C. M. K., & Chen, Z. (2005). Acceptance of Internet-based learning medium: The role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information and Management*, 42(8), 1095–1104. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.10.007>
- Lewis, J. R. (1991). User interface design process and evaluation an after-scenario questionnaire for usability studies: the ASQ. *ACM Sigchi Bulletin*, 23(1), 33432. <https://doi.org/10.1145/122672.122692>
- Lewis, J. R. (1995). IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for Use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), 57–78. <https://doi.org/10.1080/10447319509526110>
- Lewis, J. R. (2014). Usability: Lessons learned and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(9), 663–684.

<https://doi.org/10.1080/10447318.2014.930311>

Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577–590.

<https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>

Orfanou, K., Tselios, N., & Katsanos, C. (2015). Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the system usability scale. In *International Review of Research in Open and Distance Learning* (Vol. 16, Issue 2, pp. 227–246).

<https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.1955>

Pal, D., & Vanijja, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*, 119, 105535.

<https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105535>

Peres, S. C., Pham, T., & Phillips, R. (2013). Validation of the system usability scale (sus): Sus in the wild. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 1, 192–196.

<https://doi.org/10.1177/1541931213571043>

Persico, D., Manca, S., & Pozzi, F. (2014). Adapting the technology acceptance model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 30,

614–622. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.045>

Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, O., & Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior [Emergency remote teaching in the face of the Covid-19 pandemic in Higher Secondary Education and Higher Education]. *Propósitos y Representaciones*, 8(3), 1–17.

<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>

- Revythi, A., & Tselios, N. (2019). Extension of technology acceptance model by using system usability scale to assess behavioral intention to use e-learning. *Education and Information Technologies*, 24(4), 2341–2355. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09869-4>
- Saadé, R., Nebebe, F., & Tan, W. (2007). Viability of the “Technology Acceptance Model” in Multimedia Learning Environments: A Comparative Study. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 3(April 2014), 175–184. <https://doi.org/10.28945/392>
- Setiawan, D., & Wicaksono, S. L. (2020). Evaluasi Usability Google Classroom Menggunakan System Usability Scale. *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(1), 71. <https://doi.org/10.21580/wjit.2020.2.1.5792>
- Supriyadi, D., Thya Safitri, S., & Kristiyanto, D. Y. (2020). Higher Education e-Learning Usability Analysis Using System Usability Scale. *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, 4(1), 436–446. <https://doi.org/https://doi.org/10.30645/ijistech.v4i1.81>
- Tractinsky, N. (2018). The usability construct: A dead end? *Human-Computer Interaction*, 33(2), 131–177. <https://doi.org/10.1080/07370024.2017.1298038>
- Velasco, J. C., Jaramillo Naranjo, L. M., & Vinueza Vinueza, S. (2019). Las competencias digitales en docentes y futuros profesionales de la Universidad Central del Ecuador. *Cátedra*, 2(1), 76–97. <https://doi.org/10.29166/catedra.v2i1.1560>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2021). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Waller, R., Hodge, S., Holford, J., Milana, M., & Webb, S. (2020). Lifelong education, social inequality and the COVID-19 health pandemic. *International Journal of Lifelong*

Education, 39(3), 243–246. <https://doi.org/10.1080/02601370.2020.1790267>

Wu, J. H., Chen, Y. C., & Lin, L. M. (2007). Empirical evaluation of the revised end user computing acceptance model. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 162–174. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.04.003>

Apéndice A*Cuestionario Utilizado en el Estudio*

Instrumento	Ítems	Detalles del cuestionario
SUS	<i>SUS01</i>	<i>Creo que me gustaría usar este sitio web con frecuencia</i>
[Adaptada y modificada desde 25]	<i>SUS02</i>	<i>Encontré que el sitio web es simple</i>
	<i>SUS03</i>	<i>Pensé que el sitio web era fácil de usar</i>
	<i>SUS04</i>	<i>Creo que podría usar el sitio web sin el soporte de una persona técnica</i>
	<i>SUS05</i>	<i>Encontré que las diversas funciones de este sitio web están bien integradas</i>
	<i>SUS06</i>	<i>Pensé que había demasiada inconsistencia en el sitio web</i>
	<i>SUS07</i>	<i>Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar el sitio web muy rápidamente.</i>
	<i>SUS08</i>	<i>Encontré el sitio web muy intuitivo</i>

SUS09 Me sentí muy seguro al utilizar el sitio web

*SUS10 Podría usar el sitio web sin tener que aprender cualquier
cosa nueva*

TAM *TAM01 Usar el sitio web en mi trabajo me permitiría realizar tareas
más rápidamente*

[Adaptada y

modificada *TAM02 Usar el sitio web mejoraría mi desempeño laboral.*

desde 29]

*TAM03 Usar el sitio web en mi trabajo aumentaría mi
productividad.*

TAM04 Usar el sitio web mejoraría mi efectividad en el trabajo.

TAM05 Usar el sitio web facilitaría mi trabajo.

TAM06 Encontraría útil el sitio web en mi trabajo.

TAM07 Aprender a manejar el sitio web sería fácil para mí.

*TAM08 Me resultaría fácil conseguir que el sitio web haga lo que
quiero que haga.*

TAM09 Mi interacción con el sitio web sería clara y comprensible

TAM10 Encontraría que el sitio web es flexible para interactuar.

TAM11 Sería fácil para mí volverme hábil en el uso del sitio web

TAM12 Encontraría al sitio web fácil de usar.