



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

USABILIDAD DE INTERFACES PARA PIZARRAS VIRTUALES SEGÚN LA
PERCEPCIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR DE
DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE COMAS

USABILITY OF INTERFACES FOR VIRTUAL WHITEBOARDS AS
PERCEIVED BY TEACHERS OF REGULAR BASIC EDUCATION IN TWO
EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN COMAS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA
OCUPACIONAL

AUTORES

MARIA FERNANDA BUTRON BERNAL

MARICIELO LOAYZA ASTOQUILLCA

ASESORA

CECILIA ANGELES SALAZAR

LIMA – PERÚ

2024

JURADOS

Presidente: Dra. Milagros de Jesus Cespedes Chauca

Vocal: Dr. Carlos Manuel Escobar Galindo

Secretario: Mg. Sarina Francisca Ramos Zuñiga

Fecha de Sustentación: 29 de noviembre de 2024

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESORA

Dra. Cecilia Angeles Salazar

Departamento Académico de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina

CTMP 5322

ORCID: 0000-0002-5240-4010

DEDICATORIA

A mis padres, Bertha y Jose, por su amor, apoyo y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por siempre motivarme a seguir adelante y por estar allí cuando más los necesitaba. A mi hermana Andrea, por ser mi compañera, por darme ánimo en cada paso y por siempre saber cómo sacarme una sonrisa. A mi amiga y compañera de tesis, Maricielo, por estar siempre a mi lado, por su apoyo constante y por hacer este camino mucho más llevadero.

Maria Fernanda Butron

Agradezco de todo corazón a todas las personas que me brindaron su apoyo en cada momento. En especial, a mi madre, mis hermanos y mis abuelitos Donato y Cornelia, quienes, a pesar de la distancia, siempre me brindaron sus palabras de motivación. A Ervin, por impulsarme a ser mejor cada día. Y a mis amigas Yuly, Lucero y Mafer, por estar a mi lado y apoyarme incondicionalmente en cada paso de este camino.

Maricielo Loayza

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Dra. Cecilia por su valiosa guía y apoyo, así como a los participantes del estudio, quienes con su tiempo y colaboración hicieron posible esta investigación.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

USABILIDAD DE INTERFACES PARA PIZARRAS VIRTUALES SEGÚN LA
PERCEPCIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR DE
DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE COMAS

USABILITY OF INTERFACES FOR VIRTUAL WHITEBOARDS AS
PERCEIVED BY TEACHERS OF REGULAR BASIC EDUCATION IN TWO
EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN COMAS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA
OCUPACIONAL

AUTORES

MARIA FERNANDA BUTRON BERNAL
MARICIELO LOAYZA ASTOQUILLCA

ASESORA

CECILIA ANGELES SALAZAR

LIMA - PERÚ

2024



10% Similitud estándar

Filtros

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas



1 Internet

repositorio.ucv.edu.pe

<1%

5 bloques de texto 58 palabra que coinciden

2 Internet

repositorio.unheval.edu.pe

<1%

2 bloques de texto 44 palabra que coinciden

3 Internet

www.researchgate.net

<1%

4 bloques de texto 44 palabra que coinciden

4 Internet

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	9
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN	18
VI. CONCLUSIONES	21
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS	28

ANEXOS

RESUMEN

Introducción: Como se tiene conocimiento, a partir de la pandemia por el COVID-19 se potenció el uso de la virtualidad, teniendo mayor impacto en las clases virtuales, implementadas a partir de plataformas interactivas. **Objetivo:** Determinar las diferencias en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones Educativas de Comas. **Materiales y Métodos:** En este estudio cuasi-experimental no probabilístico, se seleccionó un tamaño muestral de 25 docentes. Cada docente realizó tres tareas utilizando las tres interfaces diferentes y posteriormente respondieron al Cuestionario USE según su percepción. **Resultados:** El análisis de resultados determinó que el lápiz de tableta digital obtuvo el puntaje más alto, el segundo lugar el panel táctil y por último el mouse obtuvo el puntaje más bajo. **Conclusión:** Según la percepción y valoración asignada por los docentes participantes en el estudio el lápiz de tableta digital resultó ser la interfaz con mayor usabilidad.

Palabras clave: Docentes, interfaz, percepción, satisfacción.

ABSTRACT

Introduction: As is known, since the COVID-19 pandemic, the use of virtuality has been enhanced, having a greater impact on virtual classes, implemented from interactive platforms. **Objective:** To determine the differences in the usability of interfaces for virtual whiteboards according to the perception of teachers of Regular Basic Education from two Educational Institutions in Comas. **Materials and Methods:** In this non-probabilistic quasi-experimental study, a sample size of 25 teachers was selected. Each teacher performed three tasks using the three different interfaces and then answered the USE Questionnaire according to their perception. **Results:** The analysis of results determined that the digital tablet pen obtained the highest score, the touch panel came in second place, and finally the mouse obtained the lowest score. **Conclusion:** According to the perception and assessment assigned by the teachers participating in the study, the digital tablet pen turned out to be the interface with the highest usability.

Keywords: Teachers, interface, perception, satisfaction.

I. INTRODUCCIÓN

A partir de la pandemia por el Covid-19 han surgido diversos cambios, la educación no se encuentra ajena a ellos, ya que ha sido uno de los sectores más afectados por los cierres masivos de las Instituciones Educativas (1). Frente a esta realidad, tanto los docentes como estudiantes se vieron en la necesidad y obligación de adaptarse a nuevas formas de enseñanza y/o aprendizaje (1,2), las mismas que requirieron del uso de plataformas interactivas como las pizarras virtuales, que por su carácter multifacético facilitan la adaptación de la información compartida (3), y son potenciadas por el uso de diferentes interfaces tales como el mouse, panel táctil y/o lápices de tabletas digitales.

El mouse es un dispositivo de manipulación directa con dos grados de libertad (vertical y horizontal) y tres estados (alcance, seguimiento y arrastre) (4,5). El panel táctil, es un dispositivo de entrada que está incorporado en la superficie de una computadora portátil permitiendo dos grados de libertad (4). Los lápices de tabletas digitales son herramientas auxiliares que permiten la interacción con pantallas táctiles, ofreciendo una precisión similar a la de un bolígrafo (6) debido al tipo de agarre empleado (7). Pero hasta qué punto estas interfaces generan usabilidad, definida como el grado en el que una interfaz puede ser utilizada en un contexto y por usuarios específicos para lograr sus objetivos con efectividad, eficiencia y satisfacción (8-10) y valorada en cuatro dimensiones que son: utilidad, es decir, la dimensión en la que un sistema brinda a los usuarios funcionalidad adecuada para que puedan hacer lo que pretenden realizar (11); satisfacción, que se define como aquello que brinda respuesta a una necesidad (12); facilidad de uso, que se define como aquello que no requiere esfuerzo para ser utilizado permitiendo corregir los

errores rápida y fácilmente (13) y facilidad de aprendizaje definida como la capacidad de aprender a utilizar una interfaz de manera rápida (10,13).

Es importante analizar cómo impacta el uso de las interfaces en el desempeño ocupacional de los docentes, es así que, de acuerdo con el modelo de ocupación humana, el desempeño ocupacional, se define como la capacidad para completar una ocupación de manera satisfactoria, teniendo en cuenta la relación entre el usuario, el contexto y la ocupación en sí (14,15). Por ello, desde la perspectiva de la terapia ocupacional es sustancial que las herramientas sean usables para las personas en el entorno en que se desenvuelven, especialmente en un contexto de virtualidad donde las capacidades de desempeño se ven restringidas por la interacción con los dispositivos. Adicionalmente, es de resaltar que el desempeño ocupacional se ve afectado no solo por la dificultad de interactuar con la tecnología sino también por la falta de entrenamiento y motivación intrínseca que impacta sobre el óptimo desempeño al utilizar las interfaces.

Frente a lo mencionado, es significativo garantizar el desempeño ocupacional satisfactorio de los docentes por la responsabilidad que socialmente implica su quehacer profesional; sin embargo, es sabido de limitaciones que se presentan en su práctica laboral y más aún de aquellas que surgieron en el contexto de educación virtual inesperado, específicamente en el uso de la tecnología, es por ello que el presente estudio centra su interés en valorar el uso de interfaces como el mouse, el panel táctil y el lápiz de tableta digital en la práctica educativa.

En tal sentido y para conocer respecto a las limitaciones mencionadas se extrae de la revisión de la bibliografía que existen dificultades en el uso y manejo de la tecnología vinculadas a la falta de capacitación (16,17), ya que esta ausencia de

formación obstaculiza la adquisición de habilidades y destrezas necesarias por parte de los docentes para utilizar de manera efectiva las herramientas tecnológicas; otro factor que condiciona es la edad, dado que las personas mayores tienden a presentar mayores dificultades en el aprendizaje sobre el uso de nuevas tecnologías, debido a factores relacionados con la misma (18). Asimismo, es importante mencionar que el uso repetitivo de una interfaz que no se ajusta adecuadamente a las necesidades de los usuarios puede conllevar a mayores niveles de estrés y a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, particularmente a nivel de mano y muñeca. Estas condiciones pueden conllevar a una disminución de la calidad de vida (19-22) y como consecuencia a un deterioro en el desempeño ocupacional.

Como evidencia de la alteración en el desempeño ocupacional de este sector de trabajadores, se encontró que un 95% de los docentes participantes de un estudio realizado por Hacca (23) presentaban índices elevados de estrés laboral; determinando que los niveles de estrés en los docentes se incrementan frente a la presencia de clases virtuales (23,24); entre los factores desencadenantes se encontró: la deserción escolar, la desmotivación y el desconocimiento, y dificultades en el uso de interfaces virtuales (24). Estas últimas, captan particular atención debido a que existen diversas interfaces entre ellas el mouse, el panel táctil y lápiz de tableta digital, lo que dificulta establecer cuál de estas tres interfaces sería la más indicada para las clases virtuales debido a que cada una tiene características específicas, siendo más o menos complejas según el perfil del docente e impactando positiva o negativamente sobre su desempeño y participación ocupacional. Es por ello, que el estudio presta particular atención a esta problemática, considerando que las dificultades en la participación de los docentes en su entorno, puede también

restringir el desempeño de los estudiantes en sus clases.

Valorando lo mencionado, se hizo necesario revisar bibliografía para un mejor análisis y si bien, existen estudios que evalúan estas interfaces, hay diferencias sustanciales en cuanto al uso, comparativas y valoraciones, se mencionan algunas de las investigaciones encontradas.

Un estudio en India (2021), titulado “*Análisis comparativo de un ratón y un panel táctil en función del rendimiento la ubicación de un ordenador portátil*”, realizado por Faizan MS., Mian T., Muzammil M., tuvo por objetivo analizar el panel táctil y el mouse en función de su rendimiento y ubicación; fue aplicado a 18 participantes universitarios que realizaron clics en 28 círculos rojos distintos tanto con el mouse como con el panel táctil a diferentes distancias. Los resultados mostraron que el mouse a distancias medianas permite al usuario resultados más precisos, a diferencia del panel táctil que en distancias lejanas dificulta la actividad realizada debido a que los participantes requieren de movimientos más bruscos. Los autores concluyeron que el mouse es la interfaz que permite realizar tareas repetitivas y de oficina dando un resultado más eficaz en términos de rendimiento y ubicación (4).

Un estudio en Eslovenia (2016), titulado “*Evaluación de dispositivos de entrada comunes para navegación web: mouse vs panel táctil vs pantalla táctil*”, fue realizado por Maleckar A., Klujn M., Rogelj P. y Pucihar K., el objetivo del estudio fue evaluar y comparar la usabilidad de tres dispositivos de entrada para la navegación web: el mouse, el panel táctil y la pantalla táctil; fue aplicado a 32 usuarios, con edades promedio de 28 años, utilizaron el cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) y una serie de pruebas de tareas específicas en una página web personalizada. Los resultados reflejaron que el mouse fue el dispositivo

más eficiente y preferido por los usuarios para la mayoría de las tareas, mientras que la pantalla táctil fue preferida para tareas de zoom, y el panel táctil fue el menos preferido debido a problemas de precisión. Los autores concluyeron que el mouse sigue siendo el dispositivo más rápido y efectivo para navegar por la web, aunque algunos dispositivos, como la pantalla táctil, pueden superar al mouse en tareas específicas como el zoom, debido a su interacción más intuitiva (25).

Un estudio en Estados Unidos (2014), titulado “*Efectos de la texturización del panel táctil de los portátiles en el rendimiento del usuario*” fue realizado por Suresh S., Kaber D. y Clamann M. tuvo por objetivo evaluar el desempeño de los usuarios con diferentes texturas de panel táctil de computadoras portátiles; reclutaron 10 participantes de la población estudiantil de la Universidad Estatal de Carolina del Norte y para las pruebas a realizar con el panel táctil utilizaron el software Motion Time Evaluator (MTE). Los resultados revelaron que la texturización del panel táctil puede degradar el desempeño de las tareas, aunque en algunos casos esto no aplica. Los autores concluyeron que, si se utiliza una textura suave en comparación de una rugosa, el usuario podrá realizar sus actividades en menor tiempo y con mayor facilidad (26).

Un estudio en Corea (2019), titulado “*Experiencia de usuario de un lápiz óptico que puede proporcionar la textura del lápiz y papel*” realizado por Ahn J., Park K., Kim K., cuyo objetivo fue medir el rendimiento del lápiz en las tareas de dibujo para realizar una evaluación subjetiva de las tareas de escritura y de dibujo; se aplicó a 27 participantes con una edad media de 23,9 años, quienes realizaron 3 tareas, la primera consistía en escribir una frase, la segunda, en dibujar una figura y la tercera consistía en conectar puntos, para dichas tareas se brindaron diferentes lápices

ópticos y se medía el tiempo de finalización de la tarea y cantidad de errores, asimismo los participantes completaron una escala de likert para valorar la familiaridad con estos dispositivos. Los resultados reflejaron que hay diferencias significativas de los lápices en cuanto a la familiaridad y satisfacción, debido a su parecido con los lápices tradicionales y la mejora de experiencia de los usuarios. Los autores concluyeron que la familiaridad de los lápices favorece la participación de los usuarios ya que se sienten más satisfechos al realizar sus tareas con una herramienta similar al lápiz tradicional (27).

Una revisión bibliográfica en Corea del Sur (2021), titulada *“Una revisión del sistema de lápiz para mejorar la usabilidad a través de retroalimentación sensorial”* fue realizada por Sim J., Yim Y. y Kim K., tuvo por objetivo proporcionar pautas para mejorar la usabilidad del sistema de lápiz óptico mediante la retroalimentación sensorial, para ello los autores revisaron investigaciones relacionadas con el uso del lápiz óptico publicadas entre 2004 y 2017, centrándose en usuarios generales y evaluando las aplicaciones del lápiz en diversos contextos, como educación, inspección, firma y gestión de documentos. Los resultados indicaron que la retroalimentación sensorial es fundamental para optimizar la precisión y satisfacción del usuario en tareas como escritura, manipulación de objetos y edición de texto en pantallas táctiles. Los autores concluyeron que la implementación de una retroalimentación sensorial mejora significativamente la experiencia y eficacia del lápiz óptico en diversas tareas (6).

Esta investigación toma en cuenta el contexto de las clases virtuales y a los docentes, que en muchos de los casos no están familiarizados con el uso de la tecnología en los entornos educativos y menos aún con el uso de nuevos

dispositivos o herramientas, tan necesario y relevantes en el entorno educativo virtual y en la participación ocupacional. Es así, que buscando contribuir con los docentes en el proceso de enseñanza, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Existen diferencias en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de educación básica regular de dos Instituciones Educativas de Comas?

Desde la percepción de un terapeuta ocupacional, el desempeño ocupacional de las personas es crucial, debido a que un desempeño insatisfactorio puede tener repercusiones negativas en la actividad y el bienestar integral de la persona; para mayor comprensión se redacta un ejemplo, un docente podría frustrarse y afectar su práctica educativa si las herramientas de trabajo no son las adecuadas.

En tal sentido, esta investigación es útil porque proporciona un panorama general sobre cada interfaz (lápiz de tableta digital, mouse y panel táctil), permitiendo recomendar aquella que no solo sea útil, sino también fácil de usar, aprender y que satisfaga al usuario al dictar clases. Del mismo modo, genera argumentos teórico y técnico, para adquirir, promover, recomendar a las Unidades de Gestión Educativas Locales y a las direcciones de las instituciones educativas, el uso y capacitación de dicha interfaz entre los docentes. De esta manera, se evitaría que el desempeño ocupacional se vea afectado por el uso de una interfaz que no es la adecuada, ni recomendada; promoviendo mejoras significativas en los procesos de enseñanza y/o aprendizaje, logrando una mejora en la tan ansiada educación de calidad (ODS-4) que es uno de los objetivos de desarrollo sostenible pendientes en la agenda al 2030 (28).

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar las diferencias en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de EBR de dos I.E de Comas.

Objetivos específicos:

1. Identificar las diferencias en la facilidad de aprendizaje de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes.
2. Identificar las diferencias en la facilidad de uso de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes.
3. Identificar las diferencias en la utilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes.
4. Identificar las diferencias en la satisfacción de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio presenta un diseño cuasi-experimental no probabilístico ya que delimita a los participantes en función de características específicas (29), lo que permite enfocarse en un grupo de docentes.

Con relación a la población de estudio, esta estuvo compuesta por docentes de EBR de los niveles primario y secundario que pertenecen a dos instituciones educativas del distrito de Comas. Los criterios de inclusión consideraron a aquellos docentes con al menos cinco años de experiencia en el ejercicio de la docencia y con conocimiento en el uso de al menos una interfaz. Se excluyeron a los docentes que no se encontraban activamente enseñando (docentes con encargaturas) y a los que poseían conocimientos sobre el uso de pizarras virtuales.

En cuanto al tamaño muestral, se determinó considerando a M. Sullivan, quien refiere que los niveles de confianza para hallarlo deben ser del 90% a 99% (30). En esta investigación, se utilizó la plataforma OpenEpi para calcular la muestra, estableciendo un nivel de confianza del 95%, lo que resultó en la inclusión de 25 participantes, considerando que el tamaño mínimo de la muestra era de 17.

En relación con las variables, la usabilidad fue definida como la variable dependiente, cuyas dimensiones fueron evaluadas mediante el Cuestionario USE, el cual consta de 30 ítems en una escala de Likert. Por su parte, las variables independientes incluyeron las interfaces que permiten el uso de una pizarra virtual, como el lápiz de tableta digital, el mouse y el panel táctil. Adicionalmente, se consideraron otras variables que podrían condicionar el desempeño del docente, tales como: tales como: la edad, entendida como el tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona (31); el sexo, referido a las características que permiten

distinguir entre masculino y femenino; y los años de experiencia, definidos como el tiempo durante el cual una persona ha adquirido habilidades y conocimientos en su campo profesional (32).

Para la evaluación de cada interfaz el instrumento empleado fue el Cuestionario Usefulness, Satisfaction and Ease of Use, desarrollado por Arnold M. Lund en 2001, mide la usabilidad subjetiva de un producto o servicio (8). Este cuestionario evalúa cuatro secciones: utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción; siendo considerado uno de los cuestionarios más completos por su exhaustividad y claridad en las preguntas dirigidas a los usuarios (9). Además, el cuestionario presenta una buena confiabilidad y validez, con descripciones inequívocas y relevantes (9,10). Es por eso que ha sido ampliamente utilizado en muchas empresas a nivel mundial y como parte de proyectos de tesis, incluyendo un estudio realizado en Perú (13). El cuestionario consta de 30 ítems, distribuidos en 4 secciones, evaluados en una escala de Likert de siete puntos, donde 1 representa “muy fuertemente en desacuerdo” y 7 “muy fuertemente de acuerdo”, siendo 7 la calificación máxima. Las preguntas, ya traducidas al español según el estudio previo realizado en Perú, se encuentran detalladas en el anexo 1. Estas fueron entregadas a cada participante después de completar las tareas designadas, requiriendo aproximadamente 5 minutos por cada cuestionario de interfaz a responder.

Para la ejecución del estudio, se envió una solicitud a las dos instituciones educativas solicitando la autorización correspondiente para realizar el estudio con los docentes. Se coordinó con ellos una fecha y hora para llevar a cabo una breve presentación del estudio, durante la cual se explicó el propósito de la investigación

y los beneficios de participar. En la reunión, las investigadoras presentaron el estudio y, posteriormente, se realizó una ronda de preguntas en la que se respondieron todas las dudas. De manera voluntaria, los docentes completaron un formulario con sus datos si estaban interesados en participar en el estudio. Las evaluaciones se llevaron a cabo en las aulas proporcionadas por las instituciones educativas, según la disponibilidad de cada docente. A cada participante se le asignó un código para preservar la confidencialidad de su información. Luego, se les explicó el uso de las interfaces y sus respectivos propósitos. Cada participante recibió una interfaz y una laptop con una pizarra virtual que contenía nueve hojas, tres para cada interfaz. Cada hoja presentaba una tarea específica a realizar, que consistía en: realizar un dibujo, copiar una fórmula matemática y escribir cuatro palabras, visualizables en el anexo 3. Estas tareas, como dibujar y escribir, son comúnmente utilizadas por los docentes en su práctica educativa (33,34). Tras completar las tareas con cada interfaz, se entregó el *Cuestionario USE* para evaluar la percepción de los docentes. Este procedimiento se repitió de manera uniforme con las tres interfaces y en ambas instituciones educativas.

En cuanto a los aspectos éticos, el estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y durante la ejecución del estudio se respetó los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado después de leer la información sobre el estudio. Además, se les informó que, para preservar la confidencialidad de su información, se creó una base de datos donde su información fue representada por un código.

Para el plan de análisis, las respuestas del Cuestionario USE se almacenaron en una

hoja de cálculo en Excel, donde se calcularon los promedios de las respuestas obtenidas de cada participante según cada criterio de usabilidad de las interfaces evaluadas. Posteriormente, los datos recopilados fueron trasladados al software IBM SPSS para su análisis. Se utilizó la prueba de Shapiro Wilk para verificar la normalidad y determinar la distribución de los datos. Dado que se estableció que los datos no seguían una distribución normal, se aplicaron pruebas no paramétricas. Para evaluar las diferencias de las dimensiones de usabilidad, se utilizó el test de Friedman. Se analizaron los resultados de la prueba de Friedman, observando los valores de chi-cuadrado (χ^2) y los p-valores, e interpretando estos resultados para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las interfaces en cada dimensión. Para profundizar en las diferencias encontradas, se realizaron análisis Post Hoc utilizando la prueba de Dunn, lo que permitió identificar qué interfaces difieren significativamente entre sí.

IV. RESULTADOS

En la Tabla 1 se observa que la mayoría de los docentes (64%) se encuentra en el rango de 50 a 59 años, seguido por un 16% en el rango de 60 a 69 años. Esto sugiere que la población docente evaluada es, en su mayoría, de edad avanzada, lo que podría influir en su familiaridad y comodidad con las interfaces tecnológicas (18).

En la Tabla 2 se observa que el 64% de los docentes evaluados son mujeres y el 36% son hombres. Esta distribución indica una predominancia femenina en la muestra analizada, esto se podría deber a que el 62.3% de los profesores de EBR en el país son mujeres (35).

En la Tabla 3 se muestra que el 44% de los docentes tiene entre 31 y 40 años de experiencia, siendo el grupo más representativo, seguido de un 36% que tiene entre 21 y 30 años de experiencia. Esto evidencia que la mayoría de la población docente cuenta con una sólida trayectoria en el ámbito educativo, pero también hace referencia a que la mayoría de docentes se encuentra familiarizado con las clases presenciales.

En la Tabla 4 se muestran las medidas descriptivas de las puntuaciones de la dimensión “utilidad” para las interfaces evaluadas. El lápiz de tableta digital tiene una mediana de 6.88, lo que indica que los docentes están muy de acuerdo en que esta interfaz es útil para sus tareas educativas. Por otro lado, el mouse obtiene la mediana más baja, con un valor de 2.63, lo que sugiere que los docentes están más en desacuerdo con su utilidad, reflejando una percepción de que el mouse no facilita tanto su trabajo. El panel táctil, con una mediana de 3.75, muestra una postura ligeramente en desacuerdo en cuanto a su utilidad, pero aún superior al mouse

En la Tabla 5 se muestran las medidas descriptivas de las puntuaciones de la dimensión “facilidad de uso” y muestran que el lápiz de tableta digital vuelve a ser la interfaz mejor valorada con una mediana de 6.91, lo que indica que los docentes están muy de acuerdo en que esta interfaz es fácil de usar. El panel táctil, con una mediana de 4.55, refleja una posición neutral con su facilidad de uso, mientras que el mouse con una mediana de 3.28, presenta una percepción cercana al desacuerdo, indicando que los docentes encuentran más dificultad al usar el mouse.

En la Tabla 6 se muestran las medidas descriptivas de las puntuaciones de la dimensión “facilidad de aprendizaje”, se evidencia que lápiz de tableta digital se destaca con una mediana de 7, lo que muestra que los docentes están muy fuertemente de acuerdo en que esta interfaz es fácil de aprender. El panel táctil, con una mediana de 5, indica una postura ligeramente de acuerdo en cuanto a la facilidad de aprendizaje, mientras que el mouse tiene una mediana de 4, lo que señala una postura neutral, qué sugiere que los docentes se encuentran familiarizados con la interfaz.

En la Tabla 7 se muestran las medidas descriptivas de las puntuaciones de la dimensión “satisfacción”, el lápiz de tableta digital tiene la mediana más alta con 7, lo que refleja que los docentes están muy satisfechos con esta interfaz. El panel táctil, con una mediana de 4.86, muestra una percepción neutral a ligeramente de acuerdo en cuanto satisfacción, mientras que el mouse, con una mediana de 4, refleja una postura neutral con su nivel de satisfacción lo que sugiere que los docentes no están satisfechos ni insatisfechos con esta interfaz.

En la Tabla 8 se presenta los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para las dimensiones de usabilidad. En todas las dimensiones, los valores de

significancia (Sig.) son menores a 0.001, lo que indica que, al nivel de significancia del 5%, los datos no siguen una distribución normal, rechazando la hipótesis nula de normalidad, se concluye que los datos no se distribuyen normalmente.

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la prueba de Friedman aplicada a las dimensiones de usabilidad. Para todas estas, los valores de chi-cuadrado (χ^2) son elevados y los p-valores son menores a 0.001. Esto significa que, al nivel de significancia del 5%, podemos rechazar la hipótesis nula en todas las dimensiones, concluyendo que existen diferencias estadísticamente significativas entre las interfaces en términos de utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción. Estos resultados son consistentes con los objetivos específicos de la investigación, que buscan identificar diferencias en la percepción de los docentes respecto a las tres interfaces para pizarras virtuales en cada una de las dimensiones de usabilidad.

Respecto a la dimensión de utilidad, se planteó como hipótesis nula (H_0) que no existen diferencias en la utilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes y como hipótesis alternativa (H_1) que existen diferencias en la utilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes. El valor de $\chi^2 = 40.735$ y el p-valor < 0.001 indican que, al nivel de significancia del 0.05, se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, lo que sugiere que existen diferencias significativas en la percepción de utilidad de las tres interfaces evaluadas (lápiz de tableta digital, panel táctil y mouse).

Respecto a la dimensión de facilidad de uso, se planteó como hipótesis nula (H_0) que no existen diferencias en la facilidad de uso de interfaces para pizarras virtuales

según la percepción de los docentes y como hipótesis alternativa (H_1) que existen diferencias en la facilidad de uso de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes. El valor de $\chi^2 = 37.680$ y el p-valor < 0.001 permiten, al nivel de significancia del 0.05, rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Esto indica que los docentes perciben diferencias significativas en la facilidad de uso entre las tres interfaces evaluadas.

Respecto a la dimensión de facilidad de aprendizaje, se planteó como hipótesis nula (H_0) que no existen diferencias en la facilidad de aprendizaje de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes y como hipótesis alternativa (H_1) que existen diferencias en la facilidad de aprendizaje de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes. Con un valor de $\chi^2 = 32.141$ y un p-valor < 0.001 , al nivel de significancia del 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica diferencias significativas en la percepción de facilidad de aprendizaje entre las interfaces evaluadas.

Respecto a la dimensión de satisfacción, se planteó como hipótesis nula (H_0) que no existen diferencias en la satisfacción de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes y como hipótesis alternativa (H_1) que existen diferencias en la satisfacción de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes. El valor de $\chi^2 = 41.878$ y el p-valor < 0.001 , al nivel de significancia del 0.05, nos lleva a rechazar la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa. Esto confirma que los docentes perciben diferencias significativas en su nivel de satisfacción al utilizar las tres interfaces.

Los resultados muestran diferencias significativas, confirmando las hipótesis específicas que sugieren que los docentes perciben diferencias notables en cada una

de estas dimensiones. Estos hallazgos apoyan la necesidad de un análisis post hoc para determinar cuál de las interfaces cuenta con mayor usabilidad en cada dimensión.

En la Tabla 10, se muestran los resultados de la prueba Post Hoc de Dunn, se evidencia diferencias significativas en las dimensiones de usabilidad entre las interfaces evaluadas. En las comparaciones entre el lápiz de tableta digital y las otras interfaces (mouse y panel táctil), el lápiz de tableta digital obtuvo valores significativamente superiores al mouse y al panel táctil (p -ajustado < 0.001), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre el mouse y el panel táctil en ninguna de las dimensiones (p -ajustado ≥ 0.05). Estos resultados indican que los docentes perciben al lápiz de tableta digital como la interfaz más útil, fácil de usar, de aprender y la que proporciona mayor satisfacción, en comparación con las otras dos interfaces. Esto refleja la ventaja del lápiz de tableta digital como la interfaz más efectiva para pizarras virtuales en el contexto educativo.

V. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar las diferencias en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de EBR de dos I.E de Comas. En esta investigación se comparó la usabilidad de las interfaces para el dictado de clases y si bien los resultados indican que las tres interfaces son usables, algunas presentan un rendimiento superior en varios aspectos.

Los resultados coinciden con Kim (27) y Ahn (6) cuando se afirma que el uso del lápiz de tableta digital favorece la realización de las actividades, esto se comprueba por el nivel de satisfacción que esta herramienta brinda a los usuarios que la utilizan, debido a su semejanza con el lápiz tradicional, tanto por su textura y su forma de agarre; lo que proporciona una sensación de familiaridad que permite a los usuarios realizar sus actividades sin interrupciones, debido a su versatilidad y precisión en los trazos; a esta postura se suma Alcívar (7) quien refiere que el agarre correcto del lápiz permite una escritura adecuada, actividad esencial para los docentes, quienes realizan trazos y escrituras precisas dentro de su práctica laboral (33,34).

Por otra parte, los resultados del estudio discrepan con Maleckar (25) y Faizan (4), quienes refieren que el mouse es uno de los dispositivos preferidos por los usuarios en comparación con el panel táctil durante búsquedas web, debido a que mencionan que el mouse permite mayor precisión durante la selección de objetivos pequeños. En el presente estudio el mouse resulta ser la interfaz con puntajes más bajos. La explicación a esta contradicción podría encontrarse en el tipo de tareas propuestas en ambas investigaciones, mientras que Maleckar (25) y Faizan (4) proponen tareas de oficina como seleccionar, copiar, desplazar, entre otras, en esta investigación se propuso dibujar y escribir números y letras, tareas más complejas, más aun

considerando las dificultades en la adaptación al uso de interfaces, relacionadas a la falta de capacitación (16,17) y la edad (18); adicionalmente, es importante resaltar que los docentes de esta investigación están más familiarizados con las clases presenciales, no habiendo tenido antes de pandemia la oportunidad de realizar su práctica educativa en un contexto de virtualidad.

En contraposición a los resultados del estudio, Suresh (22) plantea que la texturización del panel táctil impacta en las actividades realizadas por los usuarios quienes llevan a cabo sus actividades en menor tiempo y con mayor facilidad, afirmación que discrepa pues los docentes encontraron mayor facilidad de uso y mayor agilidad en el lápiz de tableta digital, las cuales estuvieron relacionadas a su parecido con el lápiz tradicional (6,27). Este contraste en los resultados estaría relacionado con las actividades realizadas ya que en el presente estudio se plantearon tareas relacionadas a la práctica educativa de los docentes, mientras que en el estudio de Suresh se analizó el tiempo para desplazar el cursor con el fin de hacer clic en los puntos rojos destacados en la pantalla.

Teniendo en cuenta los resultados de satisfacción del mouse y el panel táctil, estos estarían relacionados con las dificultades encontradas en su uso y los efectos que tienen sobre los docentes, en este sentido se coincide con Faizan, quien refiere que existen consecuencias musculoesqueléticas al utilizar el mouse y panel táctil, adicionalmente se coincide con Hodelín (20) en que los movimientos repetitivos y el esfuerzo realizado durante el uso prolongado del mouse conducen a trastornos musculoesqueléticos a nivel de mano y muñeca.

Respecto a las limitaciones del estudio, el cuestionario utilizado, aunque es válido y confiable, se basa en la autoevaluación de los participantes, lo que podría

introducir sesgos en los resultados obtenidos. Asimismo, las variaciones en la experiencia de uso, derivadas de los diferentes niveles de familiaridad y habilidad con las interfaces, pueden afectar las percepciones de usabilidad. Además, el contexto específico de esta investigación, realizada en solo dos instituciones educativas, puede no reflejar la situación en otras situaciones o regiones. Del mismo modo, los factores externos no controlados como los espacios de desarrollo de la evaluación que variaron según la institución y disponibilidad de tiempo del docente, pudieron inducir al estrés o satisfacción. Finalmente, se encuentran limitaciones temporales, porque el estudio fue realizado en un momento específico más no haciendo un seguimiento por lo que no se pudieron captar cambios en la percepción de la usabilidad.

VI. CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias estadísticas en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de los docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones Educativas de Comas. Estas diferencias se reflejan en la utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción al utilizar las interfaces. De las cuales, el lápiz de tableta digital se destacó como la interfaz más fácil de aprender, lo que sugiere que su diseño intuitivo y la familiaridad con este dispositivo facilita un proceso de aprendizaje más efectivo para los docentes. Además, en términos de facilidad de uso, los docentes señalaron que el lápiz de tableta digital permite una interacción más natural y eficiente, superando al panel táctil y al mouse, que fueron considerados menos intuitivos. En cuanto a la utilidad, el lápiz de tableta digital fue valorado como la opción más alineada con las necesidades de los docentes en el entorno educativo, lo que contrasta con las otras interfaces que no lograron cumplir con las expectativas en este aspecto. Del mismo modo, la satisfacción de los docentes fue notablemente mayor al utilizar el lápiz de tableta digital, lo que puede atribuirse a la sensación de confort y efectividad que proporciona esta interfaz. Asimismo, mencionar que el uso del lápiz de tableta digital no tiene un impacto negativo en el desempeño ocupacional de los docentes. Finalmente, la utilidad de los resultados radica en que estos podrían servir como referencia al momento de solicitar estas interfaces a las Unidades de Gestión Educativas. De este modo, los docentes podrían llevar a cabo sus clases de manera más efectiva, contribuyendo significativamente en la mejora de los procesos educativos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. [Internet]. 2020. [https://repositorio.ce.org/servidor//api/cor/flujos de bits /c29b-bd-4796--8c6d -5f/co](https://repositorio.ce.org/servidor//api/cor/flujos%20de%20bits/c29b-bd-4796--8c6d-5f/co)
2. Naciones Unidas. *Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella*. [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.dgei.unam.mx/hwp/wp-content/uploads/2021/05/4d3cd96e2fdf3e71cb014ccd7025d4a6.pdf>
3. Mamani O, Landa M, Carranza R, Elguera A, Mejia C. *Diseño y validación de una escala de uso de medios académicos virtuales durante la pandemia COVID-19*. Propósitos y Representaciones. 2021;9(2):1390. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n2.1390>
4. Faizan MS, Mian T, Muzammil M. *A comparative analysis of a mouse and touchpad based on throughput and locations for a laptop computer*. In: *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction*. 2021. p. 219-25. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-15-9054-2_25
5. Chou JR. *An empirical study of user experience on touch mice*. Eurasia J Math Sci Technol Educ. 2016;12(11). Disponible en: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02310a>
6. Sim J, Yim Y, Kim K. *A review of the stylus system to enhance usability through sensory feedback*. S Afr J Ind Eng. 2021 May 28;32(1):71-85. Disponible en: <https://sajie.journals.ac.za/pub/article/view/2300>
7. Alcívar Mata MA, Paredez Barcia KG, Carrillo Piloza GI, Peñaherrera Villafuerte KR, Ramos Peñafiel DC, Álvarez Castro GJ. *Influencia de*

- actividades motrices finas para desarrollar el agarre del lápiz en educación inicial*. Revista Científica Multidisciplinaria Ogma. 2023;2(3):9-18. Disponible en: <https://doi.org/10.69516/smg8qn95>
8. Bolaños-Pizarro M, Vidal-Infer A, Molina C, Valderrama-Zurián J, Aleixandre-Benavent R. *Usabilidad: concepto y aplicaciones en las páginas web médicas*. Papeles Médicos. 2007;16:14-21. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237064330_Usabilidad_concepto_y_aplicaciones_en_las_paginas_web_medicas
 9. Serrano J, Cebrián Robles D. *Usabilidad y satisfacción de la e-Rúbrica*. REDU Rev Docencia Univ. 2014;12(1):177-95. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6426>
 10. Paz F. *Método para la evaluación de usabilidad de sitios web transaccionales basado en el proceso de inspección heurística* [Tesis]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9903>
 11. Preece J, Sharp H, Rogers Y. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. 4th ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2015. 584 p. ISBN: 1119020751, 9781119020752
 12. Ozok AA, Benson D, Chakraborty J, Norcio AF. *A comparative study between tablet and laptop PCs: user satisfaction and preferences*. Int J Hum Comput Interact. 2008;24(3):329-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10447310801920524>
 13. Hermoza Paz LR. *Evaluación de la usabilidad de un sistema de información electrónico para el manejo de la información de un programa de tamizaje para*

- cáncer de cuello uterino basado en autotoma y agentes comunitarios de salud* [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3842>
14. Kielhofner G. *Terapia ocupacional. Modelo de ocupación humana: teoría y aplicación*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2004. 644 p. ISBN: 9500612577, 9789500612579
 15. American Occupational Therapy Association. *Modelo de ocupación humana: teoría y aplicación*. 5. ed. Bethesda, MD: American Occupational Therapy Association; 2020.
 16. Tacca Huamán DR, Tirado Castro LJ, Cuarez Cordero R. *La educación virtual durante la pandemia desde la perspectiva de los profesores peruanos de secundaria en escuelas rurales*. Apuntes [Internet]. 2022;49(92):215-42. Epub 2022 Sep 27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21678/apuntes.92.1744>
 17. Maciel Arellano R, Mercado Méndez R, Cortés Velázquez C, López Barrón AE. *Impacto de la capacitación docente en ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia catalizadora de inclusión tecnológica en el aula*. Rev Iberoam Tecnol Educ Educ Tecnol. 2016;(17):86-94. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592016000100011&lng=es&tlng=es
 18. Aguilar-Flores SM, Chiang-Vega MM. *Factores que determinan el uso de las TIC en adultos mayores de Chile*. Rev. Científica. 2020;39(3):296-308. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/23448350.16054>
 19. Copete L. *Desórdenes musculoesqueléticos en docentes: un enfoque desde la ergonomía*. [Internet]. 2021. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/10495/19517>

20. Montoya Grisales NE, González Palacio EV. *Desórdenes musculoesqueléticos, estrés y calidad de vida en docentes de un centro del Servicio Nacional de Aprendizaje*. Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud. 2022;4(2):05-19. Disponible en: <https://doi.org/10.46634/riics.138>
21. Cezar-Vaz MR, Capa Verde de Almeida M, Pereira Rocha L, Miritz Borges A, de Oliveira Severo L, Alves Bonow C. *Trastornos musculoesqueléticos en profesores: estudio de enfermería del trabajo*. Ciencia y Enfermería. 2013;19(3):83-93. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
22. Hodelín Hodelín Y, Reyes García ZL, Hurtado Cumbá G, Batista Salmon M. *Riesgos sobre tiempo prolongado frente a un ordenador*. Rev Inf Cient [Internet]. 2016;95(1):175-90. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551762874018>
23. Hacca-Velarde WC, Tapia-Callo VV. Nivel de estrés en los docentes durante la educación virtual en la Institución Educativa César Vallejo Mendoza, Upina. WAYNARROQUE. Revista de Ciencias Sociales Aplicadas. 2021;1(2):63–70. DOI: <https://doi.org/10.47190/rcsaw.v1i2.6>
24. Algalobos-Huancas B, Carrera-Risco M, Vílchez-Bruno K, Zapata-Huertas D. Estrés y educación virtual en docentes durante la pandemia de COVID-19. Revista JANG. 2023;1(1):7-17. DOI: <https://doi.org/10.18050/jang.1.1.2023.1>
25. Malečkar A, Kljun M, Rogelj P, Pucihar KC. *Evaluación de dispositivos de entrada comunes para la navegación web: mouse, panel táctil y pantalla táctil*. In: Proceedings of the Human-Computer Interaction Slovenia Conference; 2016.

- Disponible en: https://hci.si/wp-content/uploads/2016/10/HCI-IS_2016_paper_6.pdf
26. Suresh S, Kaber D, Clamann M. *Effects of laptop touchpad texturing on user performance*. Int J Hum Comput Interact. 2014;30(6):470-79. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10447318.2014.888502>
 27. Ahn J, Park K, Kim K. *User experience of a stylus pen that can provide the texture of pen and paper*. S Afr J Ind Eng. 2019 Aug 30;30(2):71-82. Disponible en: <https://sajie.journals.ac.za/pub/article/view/2078>
 28. Naciones Unidas. *Objetivo 4: Educación de calidad* [Internet] [s.f.]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
 29. Manterola C, Otzen T. *Estudios experimentales. 2ª parte: estudios cuasi-experimentales*. Int J Morphol. 2015;33(1):382-7. doi:10.4067/s0717-95022015000100060.
 30. Sullivan KM, Pezzullo JC, Dean AG, Mir RA. OpenEpi: Sample Size for Proportions. Versión 3. Disponible en: <http://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm>
 31. Real Academia Española. *Edad* [Internet]. [s.f.]. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>.
 32. Garabito Ballesteros G. *Experiencias de trabajo desde un análisis tridimensional*. Univ Psychol. 2013;12(4):1335-43. ISSN: 1657-9267.
 33. Molina T. *Roles del dibujo como recurso en la educación primaria*. Revista Para el Aula. 2019 Mar;29:12-13.
 34. Giraldo Giraldo C. *La escritura en el aula como instrumento de aprendizaje*. Estudio en universidades. Ánfora. 2015;22(38):39-58. Universidad Autónoma

de Manizales. ISSN 0121-6538.

35. Ministerio de Educación del Perú. *Presentación general del ENDO 2021*

[Internet]. [s.f.]. Disponible en:

<https://www.minedu.gob.pe/politicas/docencia/pdf/endo-2021-presentacion-general.pdf>

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla 1. Distribución de los docentes según grupo de edad

Grupo de edad	Frecuencia	Porcentaje
30-39	2	8 %
40-49	3	12 %
50-59	16	64 %
60-69	4	16 %
Total	25	100 %

Tabla 2. Proporción de docentes según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	16	64 %
Masculino	9	36 %
Total	25	100 %

Tabla 3. Distribución de docentes por años de experiencia

Años de experiencia	Frecuencia	Porcentaje
1 - 10 años	3	12 %
11 - 20 años	2	8 %
21 - 30 años	9	36 %
31 - 40 años	11	44 %
Total	25	100 %

Tabla 4. Estadísticas descriptivas de la Utilidad por interfaz

Dimensión	Interfaz	Valores	
Utilidad	Lápiz de tableta digital	Media	6.63
		Mediana	6.88
		Desv. Estándar	0.49
		Rango intercuartílico	1
		Mínimo	5.75
		Máximo	7.00
	Mouse	Media	3.06
		Mediana	2.63
		Desv. Estándar	1.45
		Rango intercuartílico	2.37

	Mínimo	1.00
	Máximo	5.63
Panel táctil	Media	3.75
	Mediana	3.75
	Desv. Estándar	1.70
	Rango	3.12
	intercuartílico	
	Mínimo	1.00
	Máximo	6.50

Tabla 5. Estadísticas descriptivas de Facilidad de Uso por interfaz

Dimensión	Interfaz		Valores
Facilidad de uso	Lápiz de tableta digital	Media	6.62
		Mediana	6.91
		Desv. Estándar	0.48
		Rango	0.64
		intercuartílico	
		Mínimo	5.64
		Máximo	7.00
	Mouse	Media	3.46
		Mediana	3.28
		Desv. Estándar	1.46
		Rango	2.37
		intercuartílico	
		Mínimo	1.27
	Panel táctil	Máximo	5.91
		Media	3.83
		Mediana	4.55
		Desv. Estándar	1.54
		Rango	2.63
intercuartílico			
	Mínimo	1.00	
	Máximo	6.00	

Tabla 6. Estadísticas descriptivas de Facilidad de Aprendizaje por interfaz

Dimensión	Interfaz		Valores
Facilidad de aprendizaje	Lápiz de tableta digital	Media	6.50
		Mediana	7.00
		Desv. Estándar	0.67

	Rango intercuartílico	1
	Mínimo	5.25
	Máximo	7.00
Mouse	Media	3.85
	Mediana	4.00
	Desv. Estándar	1.47
	Rango intercuartílico	2.25
	Mínimo	1.25
	Máximo	6.50
Panel táctil	Media	4.10
	Mediana	5.00
	Desv. Estándar	1.76
	Rango intercuartílico	2.75
	Mínimo	1.00
	Máximo	6.25

Tabla 7. Estadísticas descriptivas de Satisfacción por interfaz

Dimensión	Interfaz	Valores		
Satisfacción	Lápiz de tableta digital	Media	6.62	
		Mediana	7.00	
		Desv. Estándar	0.47	
		Rango intercuartílico	1	
		Mínimo	5.71	
		Máximo	7.00	
		Mouse	Media	3.40
		Mediana	4.00	
		Desv. Estándar	1.67	
		Rango intercuartílico	2.72	
		Mínimo	1.00	
		Máximo	6.43	
		Panel táctil	Media	4.02
			Mediana	4.86
		Desv. Estándar	2.01	
		Rango intercuartílico		

Mínimo	1.00
Máximo	6.57

Tabla 8. Pruebas de Normalidad

Dimensiones	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		Gl	Sig. (p-valor)
Utilidad	.908	25	<.001
Facilidad de uso	.916	25	<.001
Facilidad de aprendizaje	.908	25	<.001
Satisfacción	.876	25	<.001

Tabla 9. Prueba de Friedman para las dimensiones de usabilidad (utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción).

Dimensiones	Prueba de Friedman		
	Chi-cuadrado (χ^2)	gl	Sig. (p-valor)
Utilidad	40.735	2	<.001
Facilidad de uso	37.680	2	<.001
Facilidad de aprendizaje	32.141	2	<.001
Satisfacción	41.878	2	<.001

Tabla 10. Prueba Post Hoc de Dunn para comparación de interfaces en las dimensiones de usabilidad

Dimensión	Comparación	Estadístico	p-valor	p-ajustado	Significación
Utilidad	Lápiz de tableta digital vs Mouse	-	<	<	****
		6.5	0.001	0.001	
	Lápiz de tableta digital vs Panel Táctil	-	<	<	****
		5.4	0.001	0.001	
	Mouse vs Panel Táctil	1.0	0.285	0.854	ns
Facilidad de uso	Lápiz de tableta digital vs Mouse	-	<	<	****
		6.3	0.001	0.001	
		7	0.001		

Facilidad de aprendizaje	Lápiz de tableta digital vs Panel Táctil	- 5.6 6	< 0.0 01	< 0.001	****
	Mouse vs Panel Táctil	0.7 1	0.4 79	1	ns
	Lápiz de tableta digital vs Mouse	- 5.8 2	< 0.0 01	< 0.001	****
	Lápiz de tableta digital vs Panel Táctil	- 5.1 3	< 0.0 01	< 0.001	****
Satisfacción	Mouse vs Panel Táctil	0.7	0.4 85	1	ns
	Lápiz de tableta digital vs Mouse	- 6.1 1	< 0.0 01	< 0.001	****
	Lápiz de tableta digital vs Panel Táctil	- 4.9	< 0.0 01	< 0.001	****
	Mouse vs Panel Táctil	1.2 1	0.2 24	0.673	ns

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO USE (USEFULNESS, SATISFACTION AND EASE OF USE)

Código:

Edad:

Sexo: (F) o (M)

Interfaz:

Valorar a 1 muy fuertemente en desacuerdo y a 7 muy fuertemente de acuerdo.

CRITERIOS	1	2	3	4	5	6	7
Utilidad							
Me ayuda a ser más eficaz.							
Me ayuda a ser más productivo.							
Es útil.							
Me da un mayor control sobre las actividades que realizo.							
Hace que las cosas que quiero lograr sean más fáciles de hacer.							
Me ahorra tiempo cuando lo uso.							
Cumple con mis necesidades.							
Hace todo lo que espero que haga.							
Facilidad de uso							
Es fácil de usar.							
Es simple de usar.							
Es amigable con el usuario.							
Requiere el menor número de pasos para lograr lo que quiero hacer.							
Es flexible.							
No necesito esforzarme para usarlo.							
Puedo usarlo sin instrucciones escritas.							
No noto ninguna inconsistencia cuando lo uso.							
Tanto a los usuarios ocasionales como a los regulares les gustaría usarlo.							
Puedo corregir los errores rápido y fácilmente.							
Puedo usarlo con éxito cada vez.							
Facilidad de aprendizaje							
He aprendido a utilizarlo rápidamente.							
Recuerdo fácilmente como usarlo.							
Es fácil aprender a usarlo.							
Rápidamente me volví experto en el.							
Satisfacción							
Estoy satisfecho con esto.							
Se lo recomendaría a un amigo.							
Es divertido de usar.							
Funciona de la forma que yo quiero que funcione.							
Es maravilloso.							
Siento que necesito tenerlo.							
Es agradable de usar.							

Anexo 2: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	
(Adultos)	
Título del estudio:	Usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones de Comas
Investigador (a):	Butron Bernal María Fernanda Loayza Astoquillo Maricielo
Institución:	Universidad Peruana Cayetano Heredia

Propósito del estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio para determinar las diferencias en la usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones Educativas de Comas. Este es un estudio desarrollado por investigadoras de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Según el Modelo de Ocupación Humana cuando una actividad es difícil el desempeño ocupacional de la persona se ve afectado, por lo que para ello se usarán cuestionarios que evalúa la usabilidad.

Procedimientos:

Si decide participar en este estudio se realizará lo siguiente:

1. Se le pedirá que realice algunas tareas simples haciendo uso del mouse, panel táctil y lápiz de tableta digital, el cual le tomara 10 minutos.
2. Posterior a realizar las tareas, se le pedirá que llene un cuestionario de usabilidad por cada interfase usada, el cual le tomara 3 minutos.

Riesgos:

Un potencial riesgo es el mareo por permanecer frente a un dispositivo, sin embargo, para evitar este riesgo se ha previsto dar periodos de descanso entre la evaluación de cada interfaz.

Beneficios:

Se beneficiará ya que gracias a esta investigación podremos saber cual de estas interfaces es más eficaz para el dictado de clases virtuales.

Costos y compensación

No deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, sólo un refrigerio (una botella de agua y una galleta) por el tiempo brindado.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Sólo los investigadores tendrán acceso a las bases de datos. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participaron en este estudio.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE
INVESTIGACIÓN**

(Adultos)	
Título del estudio:	Usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones de Comas
Investigador (a):	Butron Bernal María Fernanda Loayza Astoquilloca Maricielo
Institución:	Universidad Peruana Cayetano Heredia

Uso futuro de información

Deseamos almacenar los datos recaudados en esta investigación por 7 años. Estos datos podrán ser usados para investigaciones futuras donde sirvan de base para hacer otros análisis con respecto al uso de estas interfaces.

Estos datos almacenados no tendrán nombres ni otro dato personal, sólo serán identificables con códigos.

Si no desea que los datos recaudados en esta investigación permanezcan almacenados ni utilizados posteriormente, aún puede seguir participando del estudio. En ese caso, terminada la investigación sus datos serán eliminados.

Previamente al uso de sus datos en un futuro proyecto de investigación, ese proyecto contará con el permiso de un Comité Institucional de Ética en Investigación.

Autorizo a tener mis datos almacenados por 7 años para un uso futuro en otras investigaciones. (Después de este periodo de tiempo se eliminarán).

SI () NO ()

Derechos del participante:

Si decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al 932788635.

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Dr. Manuel Raúl Pérez Martinot, presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: orvei.ciei@oficinas-upch.pe

Asimismo, puede ingresar a este enlace para comunicarse con el Comité Institucional de Ética en Investigación UPCH: <https://investigacion.cayetano.edu.pe/etica/ciei/consultasquejas>

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

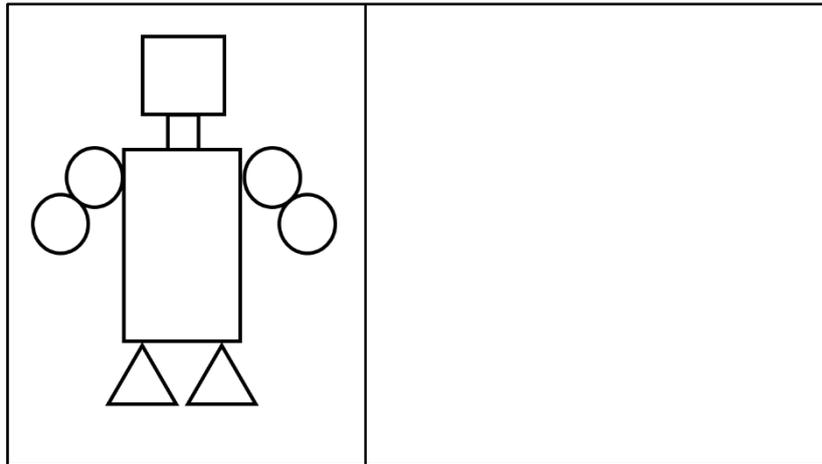
(Adultos)	
Título del estudio:	Usabilidad de interfaces para pizarras virtuales según la percepción de docentes de Educación Básica Regular de dos Instituciones de Comas
Investigador (a):	Butron Bernal María Fernanda Loayza Astoquillo Maricelo
Institución:	Universidad Peruana Cayetano Heredia

Declaración y/o consentimiento

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

_____ Nombres y Apellidos Participante	_____ Firma	_____ Fecha y Hora
_____ Nombres y Apellidos Testigo (si el participante es Analfabeto)	_____ Firma	_____ Fecha y Hora
_____ Nombres y Apellidos Investigador	_____ Firma	_____ Fecha y Hora

Anexo 3: Tareas que realizaron los docentes con las interfaces



$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	
--	--

- | | |
|--|--|
| <p>LECTURA</p> <ul style="list-style-type: none">- Carro- Lápiz- Pato- Eucalipto | |
|--|--|