



La pizarra digital como herramienta para el proceso de aprendizaje

The digital board as a tool for the learning process

Alex Bravo Rivas

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador
abravor@fcjse.utb.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0002-8748-5196>

Félix Agustín Bravo Faytong

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador
fbravo@utb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9940-9276>

Recibido: 22-01-25, Aceptado: 30-05-25

DOI <https://doi.org/10.48204/j.saber.es.v8n2.a7830>

Resumen

Las Pizarras Digitales son una herramienta de las nuevas tecnologías que ha ido creciendo en el entorno educativo y recientemente se han implementado en la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB). Esta investigación pretende analizar el uso reciente de la pizarra digital (PD) como herramienta tecnológica para el proceso de aprendizaje en comparación a una pizarra tradicional acrílica (PTA). El estudio se llevó a cabo en una muestra total de 68 estudiantes del tercer nivel de la carrera de Psicología de la UTB, de la cual el Tercero A conforma el grupo de control (GC) y el Tercero B el grupo experimental (GE).

El estudio consta de un diseño experimental de preprueba y posprueba, en la preprueba se obtuvieron promedios de 5,34:GC y 5,28:GE; mientras en la posprueba, se obtuvieron promedios de 7,37:GC y 7,27:GE. Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wick en la preprueba, posteriormente se aplicó el tratamiento experimental, que consiste en la instrucción de la temática empleada en las pruebas con el uso de la PD en el GE y el uso de la PTA (ausencia de la PD) en el GC; finalmente se aplica la postprueba para contrastar y analizar resultados.

El GC mejoró su calificación promedio con +2,03 puntos, mientras que el GE mejoró un +1,99 puntos de calificación promedio; el estadístico Factor de Hake (g) constata lo anterior, obteniendo una zona de ganancia media de g:0,44 para el GC y g:0,42 para el GE; el estadístico Test Student nos indica una diferencia significativa entre el antes y después del tratamiento experimental. Los resultados obtenidos de esta investigación

apoyan que si existe una ganancia de aprendizaje con el uso de la PD, aunque ligeramente mayor con la PTA.

Palabras clave: digitalización, TIC, TAC, aprendizaje, estudiantes

Abstract

Digital Whiteboards are a tool of new technologies that has been growing in the educational environment and have recently been implemented at the Technical University of Babahoyo (UTB). This research aims to analyze the recent use of the digital whiteboard (PD) as a technological tool for the learning process in comparison to a traditional acrylic whiteboard (PTA). The study was carried out in a total sample of 68 students from the third level of the Psychology degree at the UTB, of which Third A forms the control group (CG) and Third B the experimental group (EG). The study consists of a pretest and posttest experimental design. In the pretest, averages of 5.34:GC and 5.28:GE were obtained; while in the post-test, averages of 7.37:GC and 7.27:GE were obtained. The Shapiro Wick normality test was used in the pretest, subsequently the experimental treatment was applied, which consists of the instruction of the theme used in the tests with the use of the PD in the EG and the use of the PTA (absence of the PD) in the GC; Finally, the posttest is applied to contrast and analyze results. The GC improved its average rating by +2.03 points, while the EG improved its average rating by +1.99 points; The Hake Factor statistic (g) confirms the above, obtaining an average gain area of $g:0.44$ for the CG and $g:0.42$ for the EG; The Student Test statistic indicates a significant difference between before and after the experimental treatment. The results obtained from this research support that there is a learning gain with the use of PD, although slightly greater with PTA.

Keywords: digitalization, ICT, TAC, learning, students

Introducción

Este estudio se enmarca en el eje de “Innovación”, en la línea de “Desarrollo de productos interactivos aplicados a la educación”. Hoy en día se podría establecer que la revolución tecnológica ha llegado a ocupar un espacio importante en casi todos los entornos de la vida cotidiana y se ve involucrada en la mayoría de los procesos del ser humano. La esencialidad de las nuevas tecnologías ha tomado un criterio de imprescindibilidad que va más allá de la interacción a distancia entre individuos,

disponiéndose en la actualidad de acceso ilimitado e inmediato, esta confluye en todos los ámbitos del individuo, viéndose involucrada en campos como la educación.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) constituyen una herramienta esencial para desenvolverse en el mundo contemporáneo, funcionando como un portal hacia el conocimiento y la interacción (Salgado, 2023). Dentro del marco educativo, Belloch (citado en Castaño et al., 2023) menciona que “las TIC son elementos adecuados para la creación de estos entornos por parte de los profesores, apoyando el aprendizaje constructivo, colaborativo y por descubrimiento”.

En el proceso de aprendizaje, las TIC ofrecen varias ventajas importantes, como la creación de estímulos sensoriales al presentar información en diversos formatos y lenguajes, lo cual puede aumentar el interés por aprender según los diferentes estilos de aprendizaje. Además, las TIC pueden ayudar a optimizar el uso de los recursos atencionales del estudiante, entre otros muchos procesos esenciales mediante nuevas herramientas tecnológicas (García et al., 2020).

Cuando hablamos de un recurso tecnológico como herramienta del entorno educativo para el uso más formativo y pedagógico, es preciso redireccionarse hacia las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) que nos permite explorar recursos que están al servicio de predisponer específicamente aprendizaje y adquisición del conocimiento (Velasco, 2017). En la actualidad las TAC trata de utilizar recursos de las TIC que están condicionados en cuanto su uso para mejorar y desarrollar el ambiente educativo ayudando a generar un mayor aprendizaje y conocimiento, se evidencia intrínsecamente en el proceso metodológico y el uso didáctico que adoptan las tecnologías para generar un aprendizaje significativo y no sólo en impartir el dominio de una serie de herramientas tecnológicas (Arroyo y Párraga, 2024). Una de esas herramientas tecnológicas de progresiva innovación en el aprendizaje son las pizarras digitales (PD), esta herramienta se ha convertido en un recurso potencial tecno-educativo a lo largo del siglo XXI, irrumpiendo con fuerza en el área de la educación y formación,

de tal manera que tener disponibilidad de varios de estos dispositivos es sinónimo de progreso y calidad tecnológica en un centro educativo (Gallego et al., 2009).

Antes de entrar en una discusión de conceptos sobre las PD, hay que distinguir claramente la variedad de dispositivos en los que se presenta una PD, si bien es una tecnología relativamente nueva que ha ido evolucionando rápidamente, de esta forma se han desarrollado distintos tipos de PD, de diferentes marcas y formatos. En esencia, una pizarra digital (PD) es un sistema que lo integran solo un ordenador y un proyector digital; una pizarra digital interactiva (PDI) se le agrega una pantalla con dispositivo de control y un software adecuado; una pizarra digital interactiva táctil (PDIT) es normalmente una PDI que permite adicionalmente el contacto de interacción directo con los dedos en la pantalla; y una pizarra digital interactiva portátil (PDIP) es un accesorio que sustituye la pantalla interactiva, en donde se puede colocar sobre una superficie para servir de puntero, o también una PDIP puede ser una tableta inalámbrica que proyecta en una superficie sin necesidad de cables, manipulandola desde cualquier lugar del aula (Ferrer, 2008).

Esta distinción es puntual en las investigaciones, ya que muchos documentos y estudios omiten estas diferencias resultando en repercusiones prácticas y con ello la confusión de las ventajas e inconvenientes de cada formato. En esta investigación se utiliza como recurso de investigación la PDIT, ya que es el objeto que se dispone en el entorno donde se realiza el estudio; sin embargo, el término se reduce a las PD a lo largo de esta investigación, ya que el contenido bibliográfico no contiene tal perspectiva de distinción, acaparando sustentación teórica desde la base de las pizarras digitales.

El aprendizaje es un proceso que depende de los factores internos y externos del estudiante, y en medida de las estrategias y recursos de enseñanza, como lo es la PD. El aprendizaje para Fernández-Abascal et al. (2001) “es un cambio relativamente permanente de los mecanismos de conducta, debido a la experiencia con los acontecimientos del medio” (pág 108). Desde una perspectiva más actual Camizán et al. (2021) nos menciona que el proceso de aprendizaje implica establecer conexiones entre

aspectos mentales, socioafectivos, sensoriomotores y neurológicos, los cuales influyen en aspectos personales, relacionales, cognitivos y simbólicos asociados con cambios o reorganizaciones. Ausubel (citado en Moreira, 2017) considera que el aprendizaje “ocurre en la medida que materiales potencialmente significativos llegan a la estructura cognitiva y con ella interaccionan siendo apropiadamente subsumidos por un sistema conceptual relevante y más inclusivo” (p. 4).

Varias investigaciones que destacan el impacto de la PD en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; un estudio de metodología IAP (investigación-acción participativa) de Beeland (2002) manifiesta que los docentes muestran gran predilección por las PD ya que estas mejoran el aprendizaje de sus estudiantes a través de los formatos visuales, auditivos y táctiles; un estudio descriptivo realizado en la comunidad de Madrid evalúa un rendimiento de 8,3/10 promedio con el uso de la PD y en cuanto a la perspectiva de los estudiantes, cerca de 92% consideraron aprender mejor con la PD (Gallego et al., 2009). Otro abordaje contextual en la comunidad de Aragón, concluyen que la PD genera un impacto en el conocimiento, análisis y reflexión a nivel cognitivo; la autoestima, flexibilidad, productividad y profesionalización, a nivel procesual; interacción, participación y motivación, a nivel actitudinal (Bengoa y Lazo, 2010).

La investigación de Briede et al. (2015) refieren a la PD como una herramienta idónea para retroalimentar revisando sesiones anteriores mientras se maneja y se controla la clase y la conducta de los receptores gracias a la versatilidad, flexibilidad, aprendizaje colaborativo y conocimiento compartido que genera este recurso en el entorno permitiendo que todos puedan observar las contribuciones de los demás. Para Carrasco y Durán (2015) la PD facilita conseguir aprendizajes más significativos y relacionados con la actualidad. Además de la motivación. Ferrer (2008) concuerda y adiciona que las PD involucra un apoyo en alumnos que presentan dificultades visuales por medio del aumento de textos e imágenes y la utilización de sonidos y dificultades auditivas a través de las presentaciones visuales, multimedia aumentada o del lenguaje de signos simultáneo. Además, Hernández y Fernández (2022) nos indica que la PD

fomenta una mayor participación e interacción, mejorando el aprendizaje de los alumnos; mientras que a los docentes, les ayuda en el proceso motivacional, retroalimentación y calificación.

A nivel nacional, un estudio cualitativo de Loor y Andrade (2022) realizado en una institución educativa en la ciudad de Manta, concluye que la PD favorece en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero presentan desventajas como los problemas de conectividad y la falta de capacitación a los docentes y en algunos estudiantes, porque los alumnos de 20-30 años tienen un manejo favorable pero el grupo de 30-40 años se les dificulta. En otra investigación de alcance descriptivo en un instituto en Portoviejo, los estudiantes presentan un aprendizaje deficiente, pues aunque tengan PD disponibles los docentes no la utilizan debido al poco conocimiento de uso, en las encuestas y entrevistas la mayoría desconoce el manejo adecuado de la PD (Sacoto, 2023).

Un estudio descriptivo realizado en la Universidad Técnica de Babahoyo, realizado a un grupo de 100 estudiantes universitarios constatan un 70% de alumnos con rendimiento académico con categoría “Muy bueno” como resultado de la utilización de la PD, aquello involucra una mejora en las competencias digitales, elevación en los conocimientos y habilidades estructuradas en los sílabos, mayor proactividad, interactividad y calidad de aprendizaje (Bedoya et al., 2024).

Entre los aspectos desfavorables de la PD, destacan esencialmente problemas de consideración técnica y la forma de adaptarse al uso de esta herramienta, más que todo el empleo adecuado de las estrategias con este recurso (Sacoto, 2023); en cuanto a la parte técnica se presentan características negativas como la instalación y precio, ubicación, falta de luminosidad y proyección de sombras, problemas técnicos de conexión, tiempo de adaptación y grado de capacitación (Ferrer, 2008). Una década atrás, la introducción de las PD suponía un 12% sobre el 10% de profesores capacitados para utilizarla, esto ameritaba una intervención formativa técnica, estratégica y pedagógica (Carrasco y Durán, 2015). Otra consideración es el impacto en los grupos

de estudiantes con NEE, ya que la PD aunque presente buenas disposiciones, genera poca reciprocidad, interacción y adquisición de conocimientos funcionales (Vico, 2019).

Al revisar cómo se utiliza la PD como elemento sustitutivo de la herramienta tradicional como es la pizarra acrílica, nos genera la curiosidad de conocer si este recurso tecnológico mejora el proceso de aprendizaje en un aula presencial de los cursos superiores universitarios, generando así como pregunta de investigación: ¿Existe un mejor rendimiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios utilizando la PD en comparación al proceso de aprendizaje con la PTA?; ante tal cuestionamiento se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis de investigación (H_1): La utilización de la PD mejora significativamente el proceso aprendizaje de los estudiantes en comparación al proceso de aprendizaje en una PTA.
- Hipótesis nula (H_0): La utilización de la PD no mejora significativamente el proceso aprendizaje de los estudiantes en comparación al proceso de aprendizaje en una PTA.
- En base a lo anterior, el presente trabajo presenta como principal objetivo de investigación analizar el impacto que tiene la utilización de la pizarra digital como herramienta tecnológica en el proceso de aprendizaje en comparación a una pizarra acrílica en grupo de estudiantes universitarios de la carrera de psicología.

Métodos y Materiales

En esta investigación se aplica la metodología de ruta mixta o híbrida del enfoque metodológico de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), según los autores, “los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (p. 10), del

modelo anterior se identifica una preponderancia cuantitativa (CUAN-cual) en el proceso secuencial de la investigación, inferencias, análisis, técnicas y herramientas abordadas.

El presente estudio contiene un diseño de investigación experimental, este diseño involucra un experimento, que según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) lo define como la “situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (p. 152). La investigación tiene un alcance descriptivo-correlacional, la cual aplica un método de preprueba-postprueba a un grupo de control (GC) y un grupo experimental (GE).

Cómo se observa en la tabla 1, se seleccionaron dos grupos de similares características a través de la técnica de apareo o emparejamiento y un muestreo accidental hábiles por asistencia, ambos grupos pertenecen al tercer nivel de la carrera de Psicología de la Universidad Técnica de Babahoyo: el primer grupo es el grupo de control (Tercero A), a este curso no se aplica el tratamiento o el uso de la PD; el segundo grupo es el grupo experimental (Tercero B), este curso si utiliza la PD. En total, los cursos conforman una muestra de 68 estudiantes universitarios pertenecientes al período Octubre 2023-Marzo 2024.

Tabla 1.

Simbología

Símbolo	Significado	Representación
G1	Grupo de control	Tercer nivel paralelo A
G2	Grupo experimental	Tercer nivel paralelo B
X	Tratamiento experimental	Uso de la Pizarra Digital
(M)	Medición	Pruebas diagnósticas de estadística
—	Ausencia del tratamiento	No uso de la Pizarra Digital
	Comparación de mediciones	Contraste de resultados

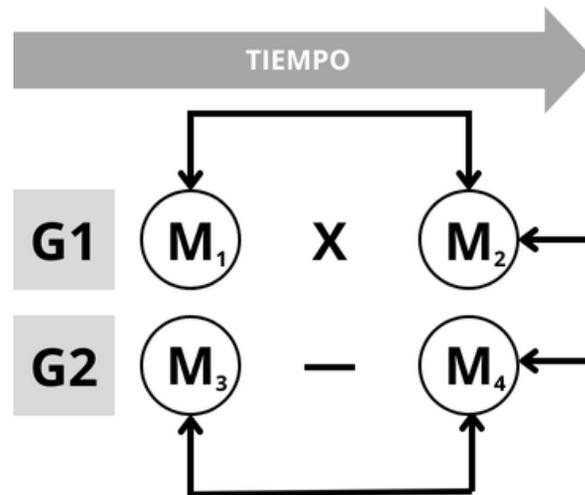
Nota: Esta tabla muestra la simbología implementada en el tratamiento experimental y las variables abordadas en el estudio.

La secuencia temporal del experimento inicia con la aplicación de una prueba diagnóstica sobre una temática de estadística (preprueba) a ambos grupos; posteriormente se realiza la sesiones de clases explicando el tema de instrucción (Medidas de tendencia central) con el uso de la PD y sin ella, al grupo de control no se le aplica el tratamiento experimental mientras que al grupo experimental si se aplica con el uso de la PD; Luego se vuelve a aplicar otra prueba (posprueba) de similar proceso a la anterior pero con diferentes datos sobre la temática explicada. De esta forma se mide

el antes y el después de la ejecución del estímulo experimental y se contrastan resultados.

Figura 1.

Diagrama de la secuencia temporal del experimento



Nota: Adaptación de Diseño con preprueba-posprueba y grupo de control (p. 166), por Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, McGRAW-HILL

Dentro del proceso investigativo se utilizaron varios materiales para ejecutar técnicas cuantitativas y cualitativas. Para la revisión de la literatura se hizo uso de fuentes de nivel primario, secundario y terciario, encontrados en documentos electrónicos a través del motor de búsqueda Google Académico y documentos en físico impresos. En la aplicación de pruebas se utilizaron pruebas diagnósticas de la asignatura de estadística elaboradas a partir de una temática estructurada en el sílabo (Medidas de tendencia central o MTC) antes y después del tratamiento. Cada prueba llevó un lapso de tiempo de 30 minutos, 10 minutos en la inducción anterior a la prueba y 3 horas académicas por cada grupo (6 hrs en total) en las sesiones de clases.

Se empleó el uso del programa ofimático Excel® para la elaboración de tablas y gráficos, de los resultados obtenidos se elaboró el análisis estadístico por medio de tres

complementos estadísticos propios del programa Excel®: la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk Test*, que es una de las más utilizadas por sus propiedades y una de las primeras en detectar desviaciones de normalidad debido a asimetrías y/o curtosis (González-Estrada & Cosmes, 2019); el estadístico T student para comparar la distribución de medias en los dos grupos, ya que este cálculo sirve para grupos pequeños con distribución normal y homogéneos en sus varianzas, a los cuales se analiza la diferencia entre dos muestras independientes (Sánchez, 2015); y el estadístico Factor de Hake para medir la ganancia de aprendizaje de los grupos, este último es un estadística que examina el progreso del aprendizaje en estudiantes divididos en dos grupos, dando cuenta si la estrategias metodológica incrementó de forma considerable el aprendizaje con respecto al estado inicial (Montero Cortés, 2022). Después de la recopilación de datos y análisis estadístico se lleva a cabo una entrevista semiestructurada conformada por 5 preguntas de carácter abierto en un lapso de 25 minutos aproximadamente, realizada al docente a cargo de la asignatura de Estadística de la carrera de Psicología, mismo docente es el instructor que hace uso de la PD como también de la PTA.

Resultados

En primer lugar, se muestran los resultados de la prueba de normalidad de entre los grupos por medio del estadístico Shapiro-Wilk, este se aplicó utilizando los resultados de la preprueba. Como se observa en la Tabla 2, los grupos cumplen con el criterio de normalidad para el desarrollo de la prueba experimental.

Tabla 2.

Medidas de normalidad de la preprueba de los grupos con Shapiro-Wilk Test

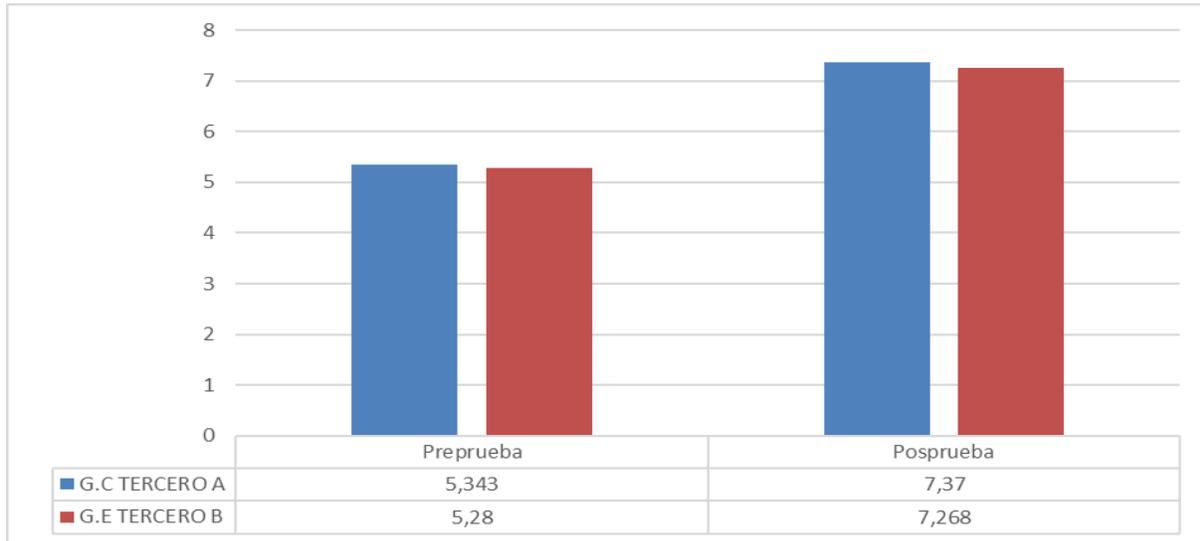
	GC	GE
W-stat	0,936733716	0,958072373
p-value	0,101209719	0,134613559
alpha	0,05	0,05
normal	Yes	yes

Nota: Resultados obtenidos en el análisis estadístico realizado en el programa Excel®

Una vez confirmada la normalidad de los grupos, se procede a ejecutar el tratamiento experimental como lo detalla el proceso; posteriormente, se realiza la posprueba y la medición de la misma para obtener la obtención de resultados de los dos instantes, según el protocolo, antes y después del tratamiento. En la figura 2 se visualiza los promedios de las calificaciones en la prueba anterior al estímulo y posterior al estímulo de los dos cursos.

Figura 2.

Media aritmética del GC y GE en la preprueba y posprueba



Nota: Promedios generales obtenidos de la preprueba y posprueba realizada a los grupos.

Existe un emparejamiento de notas inicial y final, con una diferenciación de solo 0,06 centésimas en la preprueba, con una nota promedio mayor de 5,34 para el GC y 5,28 para el GE; en cuanto a la posprueba se evidencia una elevación de notas similares para los dos grupos, una nota promedio mayor de 7,37 para el GC y 7, 27 para el GE, tomando una diferencia de 0,1 décima entre los grupos. Al sintetizar notamos que el GC mejoró su nota con 2,03 puntos de calificación, mientras que el GE mejoró un 1,99 puntos de calificación promedio.

Tabla 3.

Resultados de la ganancia de aprendizaje por el Factor de Hake

	G.C	G.E
Preprueba (%)	53,43	52,80
Posprueba (%)	73,70	72,68
Valor máximo.	100	100
F. Hake (g)	0,43525875	0,421186441

Nota: Datos obtenidos del análisis realizado en el programa Excel®.

Del cálculo obtenido en el estadístico, se puede visualizar que ambos grupos tienen una cantidad de ganancia de aprendizaje similar, es decir no se encuentra una cantidad diferencial significativa entre los grupos. El GC obtuvo una ganancia mayor de $g:0,44$ y el GE obtuvo una ganancia de $g:0,42$, ambos grupos se encuentran en una zona media de ganancia ya que ninguno es menor a 0,3 (ganancia de aprendizaje baja) o mayor a 0,7 (ganancia de aprendizaje alta).

Tabla 4.

Resultados de la prueba T Student para muestras relacionadas

	G.C	G.E
Estadístico t	-6,56170	-4,298618721
p valor	0,00000029	0,00002403

Nota: Datos obtenidos del análisis realizado en el programa Excel®.

Se hizo efecto de la aplicación del Test T Student con el objeto de ver si hay una diferencia significativa de las muestras relacionadas, según los resultados de la Tabla 4 tenemos un p valor muy similar en ambos grupos con una diferencia significativa ($<0,05$)

en cada uno, en donde el GC tiene una cantidad menor referente a una mayor significancia no muy distante de GE.

Tabla 5.

Entrevista al docente

Pregunta	Respuesta
¿Cómo ha sido su experiencia utilizando la PD?	Ha sido una constante exploración desde su implementación con una experiencia satisfactoria, ayuda directamente en las presentaciones, aún así no lo convierte en un recurso extraordinario pero se podría explotar con la práctica a través del tiempo.
En el tiempo que ha venido utilizando la PD, ¿Qué beneficios ha evidenciado en comparación al sistema anterior?	Desde la perspectiva como docente ha ayudado a evitar la carga de proyectores y otros materiales que antes se tenía que movilizar de un espacio a otro, también ha ayudado en el proceso de enseñanza apoyado en un sistema que presenta mejor la visualización y sonido debido a su tecnología; así mismo, esta tecnología permite interconectarse con otros dispositivos permitiendo compartir documentos con acceso rápido y de mejor presentación. Otro aspecto muy importante es que la información que se registra o el contenido que se va creando sobre ella se queda guardado

Por el contrario, Una de las desventajas es, que al ser un elemento tecnológico funciona con electricidad, si bien se ha presenciado en varias ocasiones los cortes de energía en la institución, por ende, se convierte en un impedimento para llevar las clases planeadas y una dificultad al momento de tener que improvisar nuevas estrategias ante tal situación. Otro aspecto negativo, es la cuestión técnica del internet, varias clases se han visto extensamente interrumpidas por la inestabilidad de conexión a internet. En sí, la mayoría de puntos negativos son propiamente cuestiones técnicas y de capacitación, pues los docentes no explotan esta herramienta totalmente.

Desde su perspectiva y experiencia Genera un cierto impacto en el aprendizaje a través de factores como el aumento de la motivación, ya que las pantallas se han vuelto parte de nuestra vida diaria, esto genera familiaridad, confianza y novedad en el entorno de la clase, permitiendo una mayor atención e interés de participación del estudiante. Este recurso si puede generar mayor impacto en los niveles de aprendizaje, pero es cuestión de mejorar su uso estratégicamente, el tiempo y la práctica.

¿Cuál de las dos herramientas, entre una PD y una PTA, siente mayor comodidad a la hora de ejercer una enseñanza que colabore a mejorar los niveles de aprendizaje? Al menos en lo que respecta la asignatura de Estadística hay una predilección por las PTA, hay un mejor espacio, un mejor control de escenario y de contenido y con ello una interacción confortable; con la PD esas características son más limitadas. Por el contrario, la PD nos permite un mayor dinamismo y calidad en la presentación, algo que de cierta forma colabora en el aprendizaje de los estudiantes. En síntesis, hay características en la que una destaca más que las otra, de tal forma el docente puntualiza “siento que se deberían complementar ambas herramientas en un sistema compartido”, es decir, coexistir ambos recursos en un mismo salón de clases

Nota: Entrevista realizada al docente de la asignatura de Estadística de la carrera de Psicología

Discusión

En el proceso investigativo, se obtienen los resultados de la preprueba para acceder al tratamiento experimental, donde se obtuvieron notas promedio de 5,34 para el GC y 5,28 para el GE con una pequeña diferencia de 0,06 centésimas. De los datos anteriores, se aplica el estadístico Shapiro Wilk para comprobar la normalidad de los grupos, donde efectivamente se registra el criterio de normalidad en las muestras.

A diferencia de la investigación de Sacoto (2023), el uso de la PD es constante por parte de las muestras, la cual permitió llevar a cabo el tratamiento experimental sin inconvenientes. Una vez empleado el tratamiento, se procede en otra instancia a la aplicación de la posprueba, según la valoración de esta, se data una nota promedio de 7,37 para el GC y 7,27 para el GE, con una diferencia de 0,1 décima entre los grupos. Tal como se expone, ambos grupos subieron el promedio de notas,+ 2,03 puntos el GC

y +1,99 puntos para el GE, aunque una elevación muy similar existe una mínima diferencia a favor del GC. Estudios como el de Gallego et al. (2009) y el de Bedoya (2024) insertan las notas de rendimiento académico para relacionar este impacto, obteniendo resultados superiores a los presentados en esta investigación, sin embargo, ambas son mediciones descriptivas en una sola instancia sin algún estímulo.

Al aplicar el factor de Hake para contrastar los datos anteriores y obtener la ganancia de aprendizaje estadísticamente, el GC obtuvo una ganancia levemente mayor de $g:0,44$ y el GE obtuvo una ganancia de $g:0,42$, esto explica que los grupos se encuentran en una zona media de ganancia. De igual forma se aplicó el Test T Student para muestras relacionadas con resultados de p valor: 0,00000029 para GC y p valor: 0,00002403 para el GE, los dos grupos tiene una diferencia significativa ($<0,05$) refiriendo al GC con una mayor diferencia entre la preprueba y posprueba.

Los resultados obtenidos corroboran en cierta forma lo abordado en el marco teórico, ya que la PD si mejora los niveles de aprendizaje como lo mencionan otras investigaciones (Bedoya et al., 2024; Beeland, 2002; Bengoa y Lazo, 2010; Carrasco y Durán, 2015; Gallego et al., 2009; Loo y Andrade, 2022). Pero no de una forma significativa en relación al sistema tradicional de pizarras acrílicas, pues ambos recursos alcanzaron un mejor nivel de aprendizaje en niveles similares.

Ahora bien, se debe considerar lo expuesto por Carrasco y Durán (2015), la PD es un recurso que puede generar impacto significativo a nivel general del proceso de enseñanza-aprendizaje, si bien no depende únicamente de la herramienta, se necesita que los instructores generen metodologías pedagógicas y estrategias adecuada con la PD. De una manera similar al contexto del estudio de Sacoto (2023) la mayoría de docentes a pesar que la utilizan no cuentan con la experiencia para explotar esta herramienta al máximo o al menos para utilizarla adecuadamente a sus propósitos de asignatura, ya que es una implementación reciente en la UTB.

En relación a lo anterior, el docente entrevistado nos menciona: “En sí, la mayoría de puntos negativos son propiamente cuestiones técnicas y de capacitación, pues los docentes no explotan esta herramienta totalmente”. El docente también se refiere a cuestiones técnicas como “la inestabilidad de conexión a internet” y “los cortes de energía”, situación que también lo exponen Loor y Andrade (2022), estos provocan constantes interrupciones, convirtiéndose en una desventaja que puede incidir en el proceso de aprendizaje. Al reflejar cuestiones que evidencia potencialidad en ciertos factores y desventajas a considerar, este trabajo de investigación se queda con una de las ideas expresadas por el docente entrevistado: “se deberían complementar ambas herramientas en un sistema compartido”.

Conclusión

A la luz de los resultados del estudio se evidencia que tanto PD como la PTA generan un aprendizaje significativo en los estudiantes del tercer nivel en la carrera de Psicología, con una ligera ventaja para la PTA. Ambos grupos incrementaron sus calificaciones, el GC en +2,03 puntos y el GE en +1,99 puntos. La ganancia de aprendizaje obtenido, confirmada por el factor de Hake, se ubica en una ganancia media de aprendizaje en los grupos que participaron, con una ligera ventaja para el GC (g:0,44 vs g:0,42).

Estos hallazgos respaldan la hipótesis nula de que la PD no genera un impacto mayor en el aprendizaje de los estudiantes que la PTA. Sin embargo, se destaca que las PD recientemente fueron incorporadas a las aulas de la institución, lo cual indica que el docente continúa ganando experiencia con ellas y puede explotar mucho más las bondades de la herramienta.

Este trabajo aporta a la reducción de la brecha digital dentro de las aulas educativas de nivel superior y a la comprensión de la eficacia de las nuevas tecnologías en la educación, y sugiere la complementación de ambas herramientas para un sistema de enseñanza más efectivo.

Referencias bibliográficas

- Arroyo, M., y Párraga, S. (2024). *Las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento TAC en relación con las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato* [Tesis de Maestría, USGP Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/3447/1/MEDU-2024-007.pdf>
- Bedoya, R., Gaibor, M., y Acosta, M. (2024). Uso de Pizarras Digitales Interactivas y su impacto en el aprendizaje del estudiantado universitario. *LUZ*, 23(2). <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1430V>
- Beeland, W. (2002). Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help? *Valdosta State University*. <http://hdl.handle.net/10428/1252>
- Bengoa, N., y Lazo, C. (2010). La pizarra digital como herramienta de aprendizaje. *Quaderns digitals: revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 61, 2-12. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Lazo-2/publication/41583839_La_pizarra_digital_como_herramienta_de_aprendizaje/links/552c2d0a0cf29b22c9c442cc/La-pizarra-digital-como-herramienta-de-aprendizaje.pdf
- Briede, J., Leal, I., Mora, M., y Pleguezuelos, C. (2015). Propuesta de Modelo para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Colaborativo de la Observación en Diseño, utilizando la Pizarra Digital Interactiva (PDI). *Formación universitaria*, 8(3), 15-26. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000300003>
- Camizán, H., Benites, L., y Damían, I. (2021). Estrategias de aprendizaje. *Revista Científica Tecno Humanismo*, 1(8), 1-20. <https://doi.org/10.53673/th.v1i8.40>
- Carrasco, C., y Durán, J. (2015). La pizarra digital interactiva como recurso potenciador de la motivación. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, (132), 1-37. <http://dx.doi.org/10.15178/va.2015.132.1-37>
- Castaño, G., Peláez, A., y Ramírez, C. (2023). *TIC, educación y reconstrucción del tejido social*. Tirant lo Blanch. https://editorial.tirant.com/free_ebooks/9786287653153.pdf#page=77
- Fernández-Abascal, E. G., Martín Díaz, M. D., y Domínguez Sánchez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Pirámide.

- Ferrer, S. (2008). *La Pizarra Digital* [Archivo PDF]. <https://www.rmm.cl/sites/default/files/usuarios/mruiz1/doc/Manual%20Pizarra%20Digital%20Interactiva.pdf>
- Gallego, D., Cacheiro, M., y Dulac, J. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(2), 127-145. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017352009.pdf>
- García, J., Patiño, M., y Escobar, J. (2020). *Experiencia interuniversitaria en la enseñanza del Cálculo Diferencial mediada con TIC*. ITM. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/112630653/Experiencia-interuniversitaria-libre.pdf?1711049583=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DExperiencia interuniversitaria en la ens.p df&Expires=1718329975&Signature=BGc4IpYrGzvsJF0lce8sPuHjj9YMuxf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/112630653/Experiencia-interuniversitaria-libre.pdf?1711049583=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DExperiencia+interuniversitaria+en+la+ens.p df&Expires=1718329975&Signature=BGc4IpYrGzvsJF0lce8sPuHjj9YMuxf)
- González-Estrada, E., & Cosmes, W. (2019). Shapiro–Wilk test for skew normal distributions based on data transformations. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 89(17), 3258-3272. <https://doi.org/10.1080/00949655.2019.1658763>
- Hernández Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, M., y Fernández, J. (2022). *Uso de la pizarra digital interactiva y el programa Netsupport School en el proceso de enseñanza aprendizaje de secundaria* [Tesis, UAP]. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/12769>
- Loor, I., & Andrade, W. (2022). *Oportunidades y desafíos de la pizarra digital interactiva entre estudiantes adultos con formación formal inconclusa en Manta, Ecuador* [Tesis, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2727>
- Montero Cortés, L. (2022). Análisis de la ganancia de aprendizaje en la enseñanza de las ecuaciones lineales implementando un entorno personal de aprendizaje. *CITAS*, 8(1). <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/citas/article/view/7560/7016>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-16. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf

- Sacoto, S. (2023). La pizarra digital como herramienta de aprendizaje en el área de matemáticas. *Journal Scientific MQR Investigar*, 7(1), 1971-1988.
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/248/973>
- Salgado, N. (2023). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación superior. *Revista Científica Dominios de la Ciencia*, 9(3), 1012-1020.
<https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>
- Sánchez, R. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*, 26(1), 59-61.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s018821982015000100009&script=sci_arttext
- Velasco, M. (2017). Las TAC y los recursos para generar aprendizaje. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 3(2), 771-777.
<https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.796>
- Vico, P. (2019). Percepción docente conforme al uso de los recursos digitales en la pizarra digital interactiva con alumnos con necesidades educativas especiales, así como la actitud e interacción de los mismos. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (69), 121-138.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1295>