

Impacto de aplicaciones de simulación de la pizarra digital interactiva en el proceso de enseñanza aprendizaje

Impact of Interactive Whiteboard Simulation Applications on the Teaching and Learning Process

Darwin William Ávila Martínez^{1*} <https://orcid.org/0009-0000-3946-314X>

Jorge Antonio Párraga Álava¹ <https://orcid.org/0000-0001-8558-9122>

¹Universidad Técnica de Manabí. Ecuador

*Autor para la correspondencia: davila2685@utm.edu.ec

RESUMEN

La integración de la tecnología en el entorno educativo ha revolucionado la forma en que los docentes imparten sus clases y cómo los estudiantes absorben el conocimiento. En particular, la pizarra digital interactiva y sus aplicaciones de simulación han emergido como herramientas invaluable para mejorar la calidad de la enseñanza. El presente estudio se centró en determinar el impacto del software OpenBoard, una simulación de la pizarra digital interactiva (PDI), en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Básica Superior. Participaron 11 docentes en un diseño cuasi-experimental de naturaleza cuantitativa. Los resultados revelaron un cambio significativo en el desempeño de los docentes tras recibir la capacitación. El grupo de control promedió 6.2 en el post test, mientras que el grupo experimental alcanzó un promedio de 9.7, lo que subraya la influencia positiva de OpenBoard en la adquisición de habilidades y destrezas docentes.

Palabras clave: aplicaciones docentes; enseñanza-aprendizaje; innovación educativa; pizarra digital; simulación.

ABSTRACT

The integration of technology into the educational environment has revolutionized the way teachers teach their classes and how students absorb knowledge. In particular, the interactive whiteboard and its simulation applications have emerged as invaluable tools for improving the quality of teaching. This study focused on determining the impact of the OpenBoard software, a simulation of the interactive digital whiteboard (IDW), on the teaching-learning process of Higher Basic Education. 11 teachers participated in a quasi-experimental design of a quantitative nature. The results

revealed a significant change in the teachers' performance after receiving the training. The control group averaged 6.2 in the post-test, while the experimental group achieved an average of 9.7, which underlines the positive influence of OpenBoard on the acquisition of teaching skills and abilities.

Keywords: *educational applications; teaching-learning; educational innovation; digital whiteboard; simulation.*

Enviado: 23/10/2023

Aprobado: 5/12/2023

INTRODUCCIÓN

La educación desde tiempos antiguos ha sufrido un sinnúmero de adaptaciones a las exigencias sociales de cada época, por ende, en el siglo XXI el reto para este contexto es la incorporación positiva de nuevos recursos, favorecido ahora con las tecnologías de la información y comunicación (TIC) donde existen algunos de gran utilidad. Tal es el caso de las pizarras digitales interactivas (PDI), desarrollada a principios de los 90 (Higgins, Beauchamp & Miller, 2007), las que se conciben como los nuevos estilos de enseñanza-aprendizaje (Hernández, 2015), lo que a su vez exige a los ejecutores de la pedagogía conocerlas para poder responder a las demandas educativas modernas (Cala et al., 2018).

A lo largo del tiempo, estas tecnologías han adquirido diferentes nombres, incluyendo pizarra interactiva, o pizarra táctil, y hoy en día, incluso se pueden conectar a dispositivos más pequeños, como tabletas y teléfonos celulares (Aguilar & Ramírez, 2015).

A pesar de la creciente importancia de las TIC en un mundo globalizado, aún persisten desafíos en la "alfabetización" digital en muchas regiones, tal como se evidencia en un estudio realizado por Peña (2014), que revela rezagos en América Latina en comparación con otras áreas. En algunos entornos educativos, se siguen utilizando métodos tradicionales, como pizarrones y tizas, lo que resalta la necesidad de abordar esta brecha tecnológica donde el estudiante no es un simple receptor de conocimientos (Martínez, 2019).

Particularmente, en Ecuador, se identificaron diversas problemáticas que afectan a los docentes de la Unidad Educativa Fiscal Campozano en el cantón Paján. Se constató que no están haciendo uso de herramientas digitales pedagógicas que podrían enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se debe a que muchos de ellos desconocen la existencia de tales herramientas y carecen de la formación necesaria para utilizarlas de manera efectiva. A pesar de la amplia disponibilidad de recursos tecnológicos, los docentes continúan adoptando enfoques de enseñanza tradicionales, lo que sugiere una falta de adaptación a las posibilidades que ofrece la tecnología en la educación.

En este contexto, la incorporación de la pizarra digital interactiva se convierte en una herramienta fundamental para los docentes, ya que garantiza la preparación y la actualización en el uso de tecnologías como parte integral del entorno educativo (Martínez, 2019). Esto se traduce en clases más dinámicas e innovadoras a través del acceso a internet (Velasquí, 2019), tanto para los docentes como para los alumnos, promoviendo un mayor nivel de interacción en el aula. Además, esta tecnología se muestra altamente flexible y complementaria a otras estrategias docentes (Cala et al., 2018).

Otros estudios como el de Méndez y López (2021) reflejan que los estudiantes experimentan las clases con pizarra digital como si nada hubiera cambiado en términos de las interacciones presenciales. Esta percepción de continuidad se valoró profundamente, especialmente dada por la apariencia familiar y sencilla (Miller & Glover, 2002), transición rápida y eficiente del aprendizaje, además que permite una progresiva innovación en las prácticas docentes, una mejora de la motivación y atención de los alumnos (Beeland, 2002).

Partiendo de lo anterior, esta investigación tiene como objetivo principal evaluar el impacto del software OpenBoard, una herramienta de simulación de PDI, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes de Educación Básica en la Unidad Educativa Fiscal Campozano, ubicada en el cantón Paján, Ecuador. Se enfoca en un análisis exhaustivo de la PDI en el contexto educativo, abordando tanto sus potenciales beneficios como posibles desafíos que podrían afectar el desempeño de los estudiantes y el logro de los objetivos pedagógicos.

MÉTODOS

En esta investigación, se empleó un enfoque cuantitativo para analizar el objeto de estudio mediante métodos estadísticos y matemáticos, apoyados por procesos de análisis interpretativos. Además, se utilizó un diseño cuasi experimental para evaluar el impacto del software OpenBoard, que simula una pizarra digital interactiva, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La población y la muestra que se toma para la investigación es de 11 docentes de la Educación Básica Superior de la jornada matutina comprendiendo octavo, noveno y décimo año, divididos en 6 mujeres y 5 varones, con edades entre 25 a 45 años de la Unidad Educativa Fiscal "Campozano" de la parroquia del mismo nombre del cantón Paján.

Para la recolección de datos, se utilizó una encuesta mediante un cuestionario específico. El cuestionario constaba de siete preguntas. La primera pregunta evaluaba el conocimiento de los docentes sobre la pizarra digital interactiva OpenBoard, con opciones de respuesta "sí" o "no". Las siguientes seis preguntas indagaban sobre el uso de otras aplicaciones que simulan el funcionamiento de la pizarra digital interactiva, si estas aplicaciones se empleaban en sus clases y con qué frecuencia. También se exploraba si el uso de la PDI OpenBoard impactaba en la atraktividad y

participación de las clases, y si contribuía a mejorar el proceso de enseñanza. Las preguntas del 2 al 7 ofrecían una escala de respuesta que incluía las categorías "siempre", "casi siempre", "a veces", "casi nunca" y "nunca" para obtener una evaluación detallada de las respuestas de los docentes. (Tabla 1)

Tabla 1. Nivel de conocimiento, uso de la pizarra digital interactiva (PDI) y aplicaciones similares.

| N.º | Preguntas | Si | No | | | |
|-----|--|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | (Frecuencia) | (Frecuencia) | | | |
| 1 | ¿Indique si conoce acerca de la pizarra digital interactiva OpenBoard? | 7 (64%) | 4 (36%) | | | |
| 2 | ¿Alguna vez en tus clases has trabajado con el Software OpenBoard u otra aplicación que simula la pizarra digital interactiva como Jamboard, Idroo, Limnu, NoteBookCast? | Siempre | Casi siempre | A veces | Casi nunca | Nunca |
| | | - | 1 (9,09%) | 3 (27,27%) | 1 (9,09%) | 6 (54,55%) |
| 3 | ¿Con qué frecuencia utiliza el software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard en sus clases? | - | - | 3 (27,27%) | 3 (27,27%) | 5 (45,45%) |
| 4 | ¿Considera que con el uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard las clases son más atractivas a los estudiantes? | 4 (36,36%) | 3 (27,27%) | 1 (9,09%) | 1 (9,09%) | 2 (18,18%) |
| 5 | ¿El uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard permite que los estudiantes mejoren sus conocimientos? | 5 (45,45%) | 2 (18,18%) | 1 (9,09%) | 1 (9,09%) | 2 (18,18%) |
| 6 | ¿Cree usted que los estudiantes participan activamente cuando las clases se realizan a través de un software que simula la pizarra digital interactiva? | 5 (45,45%) | 4 (36,36%) | - | 1 (9,09%) | 1 (9,09%) |
| 7 | ¿Cree usted que el uso de la pizarra digital interactiva mejorará el proceso de enseñanza en la asignatura que imparte? | 4 (36,36%) | 5 (45,45%) | - | 1 (9,09%) | 1 (9,09%) |

Nota: Los porcentajes se calculan sobre el total de respuestas para cada pregunta.

Tras la creación de las preguntas, se sometieron a un proceso de validación por tres expertos en TIC, quienes evaluaron y ofrecieron recomendaciones. Se realizaron ajustes según sus sugerencias.

Una vez validado el cuestionario, se obtuvo la autorización de la directora de la institución para llevar a cabo la encuesta en una de las aulas de la Unidad Educativa. Se proporcionaron copias impresas a los docentes de Educación Básica Superior, comprendiendo octavo, noveno y décimo grado, con un tiempo asignado de 40 minutos.

RESULTADOS

Luego de recopilar las encuestas, se ingresaron los datos en Microsoft Excel para obtener resultados de manera rápida y detectar posibles discrepancias con el tamaño de la población. El proceso de investigación se adapta al contexto específico del problema identificado y se emplea para mejorar la interpretación de los datos mediante un análisis descriptivo. (Figura 1)

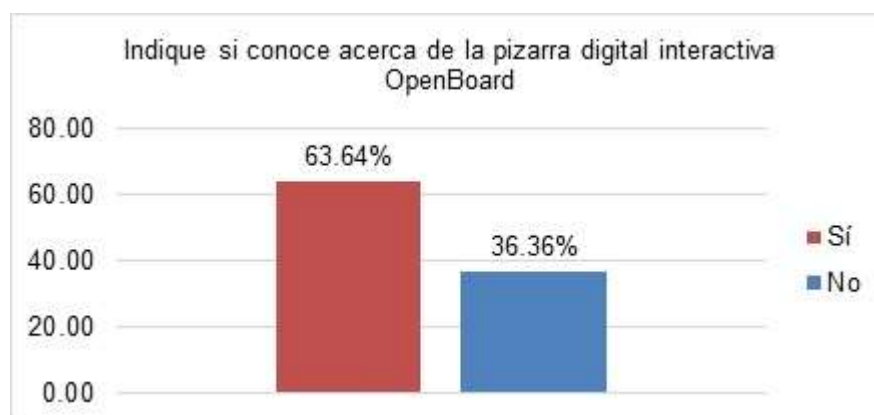


Figura 1. Conocimiento de los docentes acerca de la pizarra digital interactiva OpenBoard.

En relación con el conocimiento de los encuestados sobre la pizarra digital interactiva OpenBoard, el 63,64 % de los docentes afirmó estar familiarizado con esta herramienta. Esto muestra una diversidad de actitudes y prácticas en relación con la PDI y sus aplicaciones de simulación. Aunque la mayoría conoce la tecnología, su uso parece ser limitado, con un grupo considerable que no la utiliza o lo hace de manera ocasional.

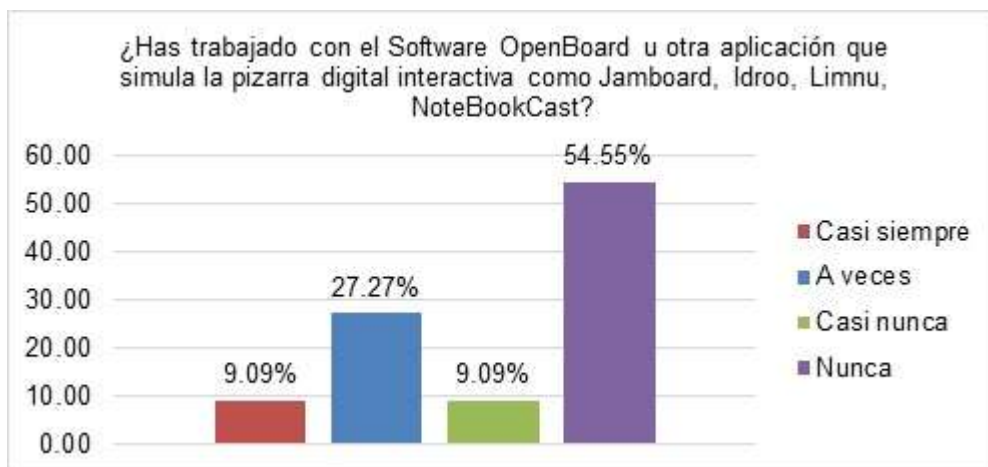


Figura 2. Docentes que han trabajado con el Software OpenBoard u otra aplicación.

Con relación a la segunda pregunta, los resultados obtenidos permiten apreciar que el 54,55 % de los docentes nunca utiliza la PDI o aplicaciones de simulación en sus clases, lo que refleja una brecha en su adopción. Por otro lado, el 27 % a veces las utiliza, indicando una disposición intermitente por parte de algunos docentes para adoptar estas tecnologías. Esto evidencia que existe variabilidad en la adopción de la PDI y las aplicaciones de simulación en la enseñanza. (Figura 2)

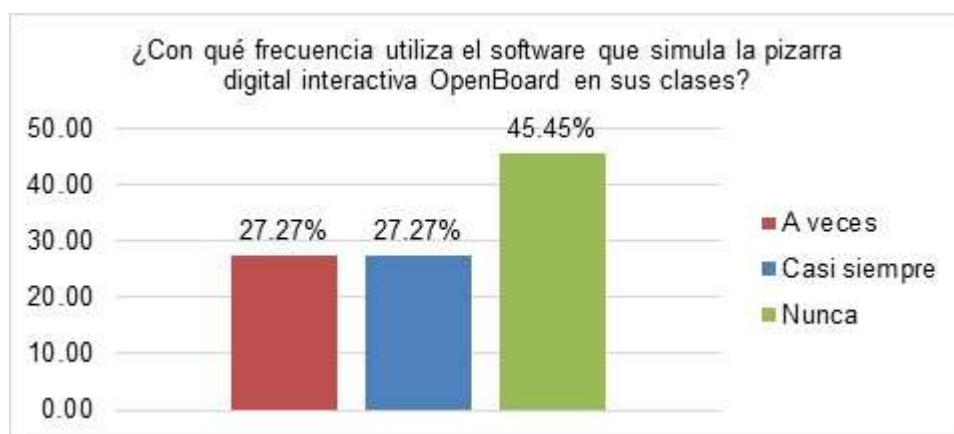


Figura 3. Uso del software que simula la pizarra digital interactiva.

La encuesta también permitió conocer que el 45,45 % de los docentes no usa el software de simulación de la pizarra digital interactiva en sus clases, mientras que el 27,27 % lo utiliza ocasionalmente. Esto destaca la importancia de brindar capacitación y apoyo para promover su uso efectivo en entornos educativos (Figura 3).

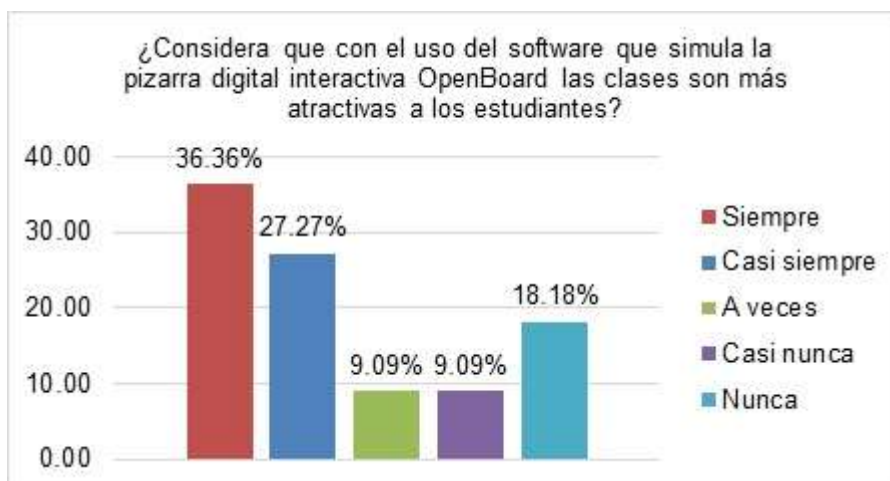


Figura 4. Percepción de los docentes sobre la atracción de las clases con el uso de la pizarra digital interactiva.

Igualmente, se pudo conocer que el 36,36 % de los docentes afirma que siempre las clases son más atractivas al usar OpenBoard, lo que sugiere un impacto positivo y constante en la atraktividad de las clases. Esto podría deberse a la visualización atractiva y la interacción que ofrece la herramienta, mejorando el compromiso de los estudiantes y la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Figura 4).



Figura 5. Opinión de los docentes sobre si los estudiantes mejoran sus conocimientos con el uso de la pizarra digital interactiva.

Por otra parte, el 45,45 % de los docentes encuestados considera que el uso constante de OpenBoard siempre mejora el aprendizaje de los estudiantes, mientras que el 18,18 % considera que nunca sucede. Estas diferencias en la percepción destacan la importancia de investigar los factores que influyen en estas opiniones divergentes (Figura 5).

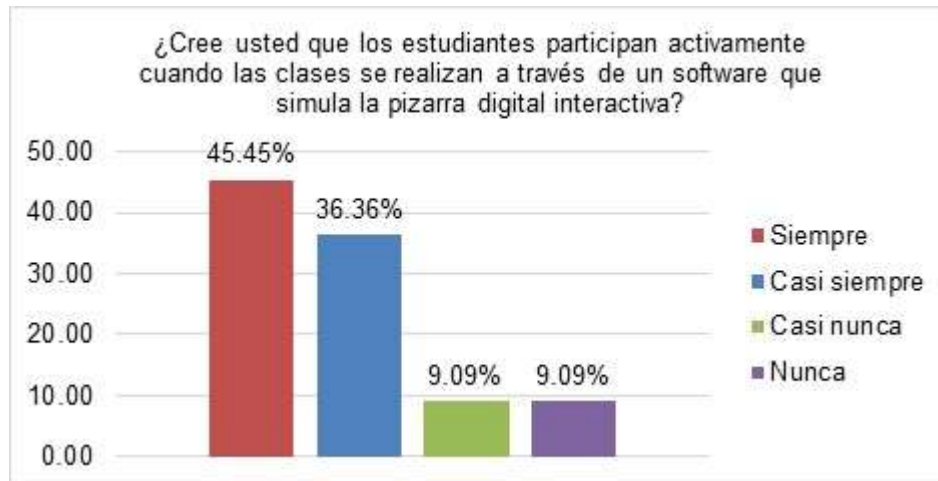


Figura 6. Participación activa de los estudiantes con el uso de la pizarra digital interactiva.

El estudio también reveló que el 45,45 % de los docentes experimenta una alta participación activa de los estudiantes siempre, y el 36,36 % lo menciona casi siempre al utilizar el software de simulación de pizarra digital interactiva. Esto sugiere que esta herramienta es relevante para fomentar la participación de los estudiantes y crear un ambiente interactivo en el aula. (Figura 6)

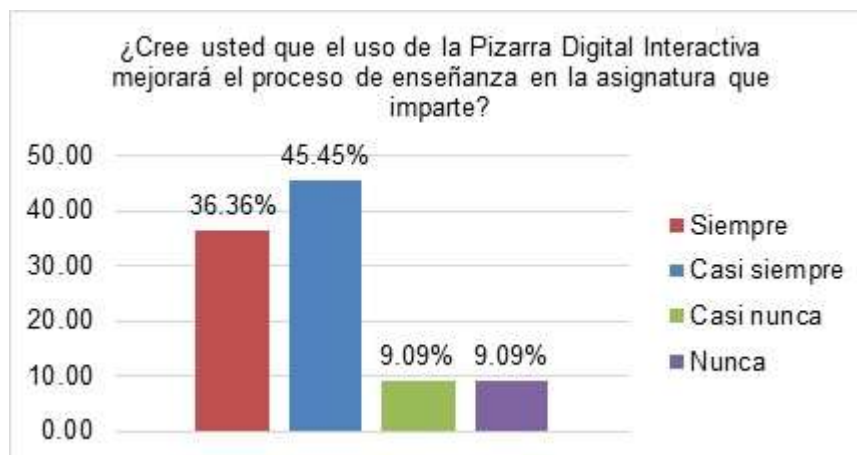


Figura 7. Opinión de los docentes sobre la mejoría del proceso de enseñanza en la asignatura que imparte con el uso de PDI.

Por último, el 45,45 % de los docentes menciona que casi siempre experimenta una mejora en el proceso de enseñanza al usar la PDI en sus asignaturas. Además, el 36,36 % afirmó que esto ocurre siempre, lo que sugiere que más de un tercio de los docentes percibe una mejora constante y consistente en la calidad del proceso de enseñanza utilizando esta tecnología. (Figura 7)

Conclusiones sobre la encuesta

La mayoría de los docentes están familiarizados con la tecnología OpenBoard para la simulación de pizarra digital interactiva en el entorno educativo. Sin embargo, un grupo significativo de docentes aún no ha incorporado esta tecnología en sus prácticas docentes. Esto destaca la necesidad de adoptar tecnologías que pueden mejorar la enseñanza y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Estas conclusiones iniciales guiarán investigaciones futuras.

Propuesta de capacitación

La tecnología ha transformado la educación y la capacitación en el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) es fundamental para los docentes. A continuación, se presenta un programa de capacitación en el uso de la PDI OpenBoard para docentes de la Unidad Educativa Fiscal Campozano.

Título: Capacitación en el uso efectivo de la pizarra digital interactiva OpenBoard para docentes.

Objetivos:

- Evaluar el nivel de conocimiento inicial de los docentes en el uso de la PDI mediante una evaluación inicial de 7 preguntas.
- Proporcionar capacitación específica en el uso de la pizarra digital interactiva OpenBoard.
- Evaluar el impacto de la capacitación a través de un pre test y un post test.
- Fomentar la integración de la PDI en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Proporcionar a los docentes las habilidades necesarias para crear contenidos interactivos.

Actividades:

- Evaluación inicial: Realizar una evaluación inicial de 7 preguntas para determinar el nivel de conocimiento de los docentes en relación con la PDI.
- Capacitación teórica: Proporcionar sesiones teóricas donde se explique el uso de la pizarra digital interactiva OpenBoard y sus aplicaciones educativas.
- Práctica en el aula: Permitir que los docentes experimenten con la PDI en un entorno de aula real.
- Creación de contenidos: Enseñar a los docentes cómo crear y utilizar contenido interactivo en la PDI.
- Evaluación intermedia: Realizar una evaluación intermedia para medir el progreso de los docentes durante el proceso de capacitación.

- Prueba final: Realizar un post test para evaluar el impacto de la capacitación en el conocimiento de los docentes.
- Sesiones de seguimiento: Proporcionar sesiones de seguimiento para abordar preguntas y desafíos adicionales de los docentes.

Recursos: Pizarra Digital Interactiva OpenBoard, ordenadores o dispositivos para prácticas, material de capacitación (presentaciones, manuales), evaluaciones (pre test y post test), personal de apoyo técnico.

Responsables: Coordinador del programa de capacitación (investigador) y personal de apoyo técnico.

Tiempos: Fase 1 (1 semana): Evaluación inicial; Fase 2 (4 semanas): Capacitación teórica y práctica en el aula; Fase 3 (2 semanas): Creación de contenidos y evaluación intermedia; Fase 4 (1 semana): Prueba final y evaluación post test; Fase 5 (4 semanas): Sesiones de seguimiento y apoyo continuo.

Resultados de la evaluación

Se llevó a cabo una capacitación para evaluar el impacto del uso de la pizarra digital interactiva en la enseñanza. Los docentes de la Unidad Educativa Fiscal Campozano se dividieron en grupos de control y experimental. El grupo de control recibió capacitación tradicional, mientras que el grupo experimental utilizó el software OpenBoard como apoyo a la enseñanza de manera presencial.

Para determinar la diferencia significativa de todos los contrastes de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de 5% ($\alpha = 0,05$), empleando la prueba t – student.

Se consideró la siguiente prueba de hipótesis:

H₀: El grado de conocimiento en el uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard en los grupos de control y experimental para el pre test es similar.

H₁: El grado de conocimiento en el uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard en los grupos de control y experimental para el pre test es diferente.

Para validar los resultados de la evaluación del pre test se tomó 5 docentes que corresponden al grupo de control y 6 docentes que corresponden al grupo experimental, ambos resultados de la evaluación del pre test.

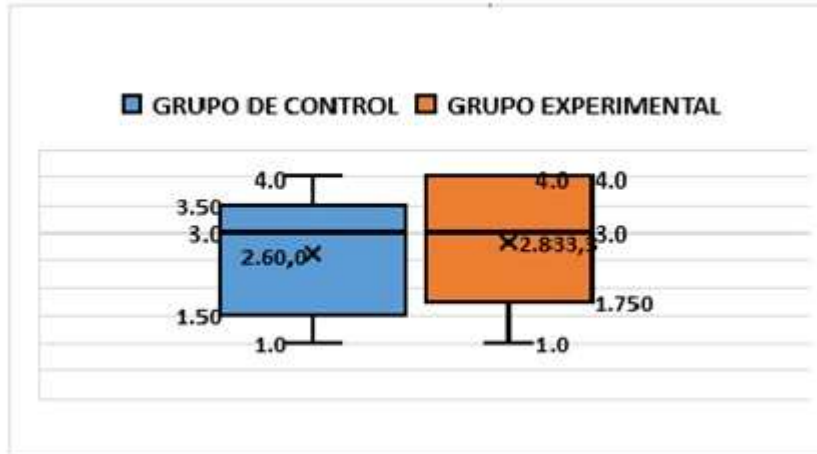


Figura 8. Resultado de evaluación pre test.

La Figura 8 muestra que tanto el grupo de control como el grupo experimental obtuvieron calificaciones similares en el pre test, con un promedio de 2.6 para el grupo de control y 2.8 para el grupo experimental. Las calificaciones se distribuyeron entre diferentes cuartiles, indicando variabilidad en el desempeño de los estudiantes. La diferencia en las calificaciones promedio entre los grupos fue solo de 0.2 puntos, lo que sugiere que ambos grupos tenían niveles de conocimiento similares antes de la capacitación. (Tabla 2)

Tabla 2. Resultado grado de significancia evaluación pre test.

| | | Prueba de muestras emparejadas | | | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| | | Media | Desy. Desviación | Desy. Error promedio | Inferior | Superior | | | |
| Par1 | Grupo de control – grupo experimental | -,600 | ,548 | ,245 | -1,280 | ,080 | -2,449 | 4 | ,070 |

Interpretación

Para evaluar el conocimiento previo al programa de capacitación en el uso del software OpenBoard para la pizarra digital interactiva, se aplicó una prueba t-student. El resultado (p-valor = 0.07) lleva a aceptar la hipótesis nula, lo que significa que no existen diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento previo al uso del software. Con

un nivel de confianza del 95 %, se puede concluir que no hay diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en este aspecto.

Para validar los resultados de la evaluación del post test se tomó 5 docentes que corresponden al grupo de control y 6 docentes que corresponden al grupo experimental, ambos resultados de la evaluación del post test.

Para determinar la diferencia significativa de todos los contrastes de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de 5 % ($\alpha = 0.05$), empleando la prueba t – student.

Se consideró la siguiente prueba de hipótesis:

H₀: El grado de conocimiento en el uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard en los grupos de control y experimental para el post test es similar.

H₁: El grado de conocimiento en el uso del software que simula la pizarra digital interactiva OpenBoard en los grupos de control y experimental para el post test es diferente.

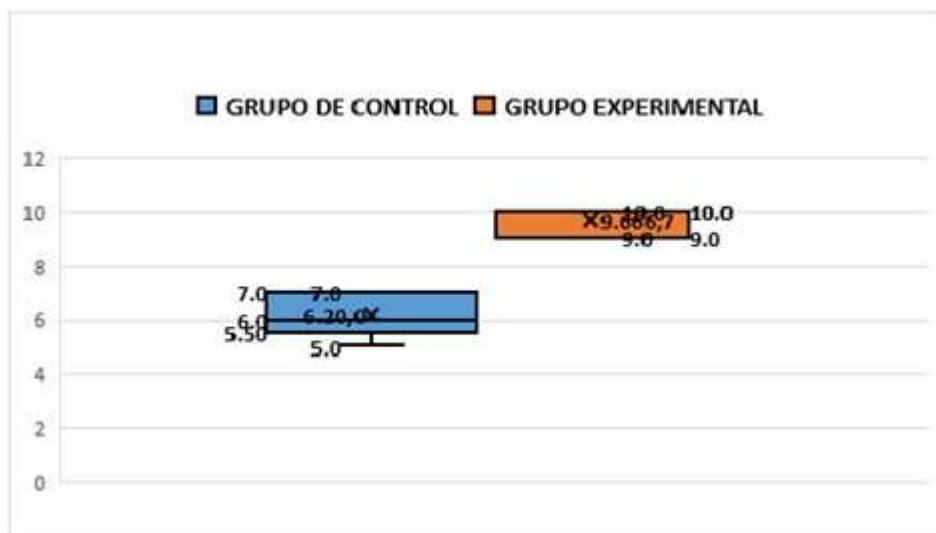


Figura 9. Resultado de evaluación post test.

En el post test, el grupo de control obtuvo puntuaciones que oscilaron entre 5 y 7, con un promedio de 6.2. Por otro lado, el grupo experimental obtuvo puntuaciones en un rango de 9 a 10, con un promedio de 9.7, lo que representa una diferencia de 3.5 puntos en el promedio de las puntuaciones entre el grupo de control y el grupo experimental. En este sentido, se observa que los resultados del grupo experimental supera el valor máximo en un 30 %, el valor mínimo en un 40 %, la mediana en un 30,50 % al grupo de control. Es evidente que los componentes evaluativos resultaron muy significativos, lo que sugiere que la inclusión de la pizarra digital interactiva OpenBoard constituyó un factor favorecedor para el mejoramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Figura 9)

Interpretación

Se realizó un análisis de diferencias de medias en el uso del software de la pizarra digital interactiva OpenBoard después de la capacitación, utilizando la prueba t-student. Se obtuvo un p-valor < 0.000 , lo que indica la presencia de diferencias estadísticamente significativas en el uso del software. Esto sugiere que las diferencias observadas están relacionadas con el factor estudiado, y se puede afirmar con un 95 % de confianza que existen diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental. (Tabla 3)

Tabla 3. Resultado grado de significancia evaluación post test.

| Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--------|---------------------|----------------------------|--|----------|--------|----|---------------------|
| Diferencias emparejadas | | | | | | | | | |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| Par1 | | | | | Inferior | Superior | | | |
| | Grupo de control – grupo experimental | -3,400 | ,548 | ,245 | -4,080 | -2,720 | - | 4 | ,000 |
| | | | | | | | 13,880 | | |

DISCUSIÓN

El 63,64 % de los docentes ve la pizarra digital interactiva como una herramienta motivadora para los estudiantes, lo que coincide con los resultados obtenidos en una investigación realizada por Cala et al. (2018), que mostró un 48 % de docentes con la misma percepción. Ambos resultados indican que esta herramienta puede mejorar el aprendizaje cuando se aplican estrategias adecuadas. Sin embargo, las opiniones de los docentes varían, lo que resalta la influencia de factores contextuales en estas diferencias de opinión.

A su vez, Sánchez (2013) indica que la transición de una pizarra acrílica a una pizarra digital ha sido bien recibida, ya que el 67 % la considera educativa, el 56 % la encuentra entretenida y el 44 % la considera una herramienta práctica. Estos resultados sugieren que el uso de esta herramienta digital podría mejorar las estrategias de enseñanza en el aula y, al mismo tiempo, contribuir a reducir la brecha digital. Esto se alinea con los hallazgos de nuestro estudio, donde un 36,36 % de los docentes perciben que el uso de esta herramienta es siempre atractivo, y el 45,55 % afirma que siempre contribuye al aumento del conocimiento y fomenta la participación de los estudiantes.

Estos resultados respaldan la noción de que la PDI puede mejorar la experiencia de aprendizaje, destacando al mismo tiempo la relevancia de la formación docente y la elección de estrategias adecuadas para aprovechar su potencial. Como señala Gallego (2009), la efectividad en el uso de recursos didácticos no solo se basa en las características del recurso, sino también en la habilidad del docente. Un estudio realizado por Lino y Laureano (2023) respalda el uso positivo de la pizarra digital interactiva en el aprendizaje y la resolución de problemas. En nuestro estudio, el 45,45 % de los docentes considera que esta herramienta siempre mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula. Además, según una investigación respaldada por la CEPAL y realizada por Claro (2010), el uso de las TIC fomenta habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y análisis en los estudiantes.

CONCLUSIONES

Se resalta la relevancia de la tecnología educativa y la capacitación en su uso en la Educación Básica Superior. Antes de la capacitación, tanto el grupo de control como el grupo experimental tenían niveles de conocimiento similares sobre el software OpenBoard, con un p-valor de 0.07 que apoyaba la hipótesis nula, indicando que no había diferencias significativas entre los grupos.

Sin embargo, después de la capacitación, se observaron diferencias significativas en el conocimiento. El grupo de control promedió 6.2 en el post test, mientras que el grupo experimental promedió 9.7. El análisis de diferencias de medias arrojó un p-valor menor a 0.000, lo que rechazó la hipótesis nula, demostrando diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento posterior a la capacitación.

La capacitación en el uso de OpenBoard generó un aumento sustancial en el conocimiento en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Estos hallazgos resaltan el potencial de la tecnología educativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Básica Superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Álvarez, R. & Ramírez Martinell, A. (2015). La pizarra digital: recurso didáctico para la visualización e interacción académica en educación superior. *Ensayos Pedagógicos*, 10 (2), 149-166. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/7683>
- Beeland W. (2002). Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help? <http://hdl.handle.net/10428/1252>
- Cala, R., Díaz, L. I, Espí, N. & Tituaña, J. M. (2018). El impacto del uso de Pizarras Digitales Interactivas (PDI) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Un caso de estudio en la Universidad de Otavalo CIT *Información Tecnológica*, 29 (5), 61–70. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000500061&script=sci_arttext&tlng=pt

- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. Santiago de Chile: CEPAL. https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/2_impacto-tics-aprendizaje.pdf
- Gallego, D. J., Cacheiro, M. & 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>
- Hernández Monterrosa, A. L. (2015). El uso de la pizarra digital interactiva en el proceso enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Conocimiento Educativo*, (2), 65–78. [10.5377/ce.v2i0.5640](https://doi.org/10.5377/ce.v2i0.5640)
- Higgins, S., Beauchamp, G. & Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards, *Learning, Media, and technology*, 32(3), 213-225. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17439880701511040>
- Lino Alania, C. O. & Laureano Ventocilla, N. M. (2023). *Aplicación de las pizarras digitales para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad del área de matemática en los alumnos del Tercer Grado de Educación Secundaria de la IE Antonio Álvarez de Arenales del Distrito de Huayllay, Provincia de Pasco*. Tesis de Grado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Perú <http://45.177.23.200/handle/undac/2903>
- Martínez Blasco, S. (2019). *La pizarra digital en el aula de música de Educación Primaria. Evaluación de su eficacia como recurso educativo*. Tesis de Doctorado, Universidad de Alicante, España <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/92795>
- Méndez Reguera, E. A. & López, M. (2021). Using a Digital Whiteboard for Student Engagement in Distance Education. *Computers & Electrical Engineering: An International Journal*, (93). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045790621002512>
- Miller, D. & Glover, D. (2002). The Interactive Whiteboard as a Force for Pedagogic Change: The Experience of Five Elementary Schools in an English Education Authority. *Information Technology in Childhood Education Annual*, (1), 5-19. <https://www.learntechlib.org/p/10762/>
- Peña, J. (2014). Uso de las TICS para aplicaciones educativas. *Tlatemoani* <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/15/tecnologia-educacion.html>
- Sánchez Chiquero, D. (2013). La Pizarra Digital Interactiva en las aulas de Castilla-La Mancha: análisis del rendimiento y la integración. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (38), 1-23. <https://revistas.um.es/red/article/view/234131>
- Velasteguí López, E. (2019). Las pizarras digitales y su impacto didáctico en la educación superior. *Explorador Digital*, 3(1), 49-63. [10.33262/exploradordigital.v3i1.346](https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v3i1.346)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Contribución autoral

Darwin William Ávila Martínez: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción- revisión y edición, y aprobación de la versión final.

Jorge Antonio Párraga Álava: Interpretación y análisis formal, validación redacción- revisión y edición, y aprobación de la versión final.