

La aplicación de las **tecnologías de la información y la comunicación (TIC)** en el proceso de enseñanza-aprendizaje influye positivamente en la motivación del estudiante para participar activamente de su propio aprendizaje.



Influencia de la pizarra digital interactiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Influence of the Interactive Whiteboard in the Teaching and Learning Process

RESUMEN

La pizarra digital interactiva es un recurso didáctico innovador que favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje al formar un nuevo esquema mental en los estudiantes y docentes. Además, los ejercicios pueden realizarse repetidas veces bajo condiciones que posiblemente no podrían darse en una pizarra tradicional, pues permite acciones como producción de gráficos, interacción virtual con los compañeros y el profesor en tiempo real, y acceso a ayudas digitales. En esta investigación se muestra la influencia de la pizarra digital interactiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de Física de Tecsup Arequipa. Se trabajó con dos grupos, el grupo A experimental que usó la pizarra digital interactiva en el desarrollo académico del curso, evaluaciones escritas y resolución de problemas de Física; y el grupo B de control, que no tuvo acceso a la pizarra digital interactiva. Se realizaron tres evaluaciones escritas a los alumnos de cada uno de los grupos mencionados; los resultados de las evaluaciones de ambos grupos fueron analizados estadísticamente para comprobar que existen diferencias en cuanto al rendimiento académico. Se concluye que la pizarra digital tiene efectos positivos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje y la resolución de problemas en la asignatura de Física.

ABSTRACT

The interactive whiteboard is an innovative didactic resource that favors the teaching and learning process by forming a new mental outline in students and teachers. In addition, exercises can be performed repeatedly under conditions that might not be possible on a traditional whiteboard, because it allows actions such as graphics production, virtual interaction with peers and the teacher in real time, and access to digital aids. This research shows the influence of the interactive whiteboard in the teaching and learning process of Tecsup students in Arequipa. We worked with two groups, the experimental group A used interactive whiteboard in the academic development of the course, written assessments and resolution of problems of physics; And control group B didn't have access to it. Three written evaluations were carried out to the students of each of the groups mentioned; the results of the evaluations of both groups were analyzed statistically to verify that there are differences in the academic performance. It is concluded that the digital whiteboard has positive effects on the teaching and learning process and problem solving in the subject of Physics.



Palabras Clave

Pizarra digital interactiva, Física, enseñanza y aprendizaje, rendimiento académico.

Key words

Interactive whiteboard, Physics, teaching and learning, academic performance.

INTRODUCCIÓN

Como herramientas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) deben ayudar a desarrollar en los alumnos habilidades que les permitan su adaptabilidad a los cambios de manera positiva, así como contribuir al enriquecimiento de sus potencialidades intelectuales.

La mayoría de aulas académicas de estudios superiores cuenta con proyector multimedia y una pantalla sobre cuya superficie es imposible escribir o graficar. Por ello, se requiere una pizarra acrílica y plumones recargables. Otro inconveniente es que si se precisa grabar la clase para compartirla con los alumnos, es necesaria una nueva instalación, además de filmadora, videocámara, etc.

La reforma educativa de Tecsup está orientada a elevar la calidad educativa, mediante la adaptación de los planes y programas de estudio a las necesidades reales y la modernización de los métodos y procedimientos de enseñanza y aprendizaje. Con el fin de mejorar dichos procesos se implementó la pizarra digital interactiva (PDI) con la aplicación de Explain Everything en el curso de Física, ya que resulta más fácil escribir, dibujar, combinar y mover imágenes, y subrayar desde la propia pantalla, sin necesidad de dirigirse al ordenador. La presente investigación describe la influencia de la PDI en la motivación y participación del alumno para mejorar su rendimiento académico, así como la interacción y la comunicación entre el docente y el estudiante.

FUNDAMENTOS

El uso de las TIC genera nuevas y distintas formas de aprender, no lineales, ni secuenciales sino hipermediales. Este nuevo tipo de aprendizaje implica el empleo de una variedad de medios para responder a una diversidad de estilos que le son propios [1]. La revolución tecnológica transforma varios sectores de la sociedad, entre ellos el de la educación [2]. Las TIC proponen a los docentes y alumnos, como nueva herramienta educativa, la PDI que es un material que genera grandes posibilidades de aumentar y fortalecer la calidad académica [3]. El contexto educativo y social en el que nos situamos requiere continuas adaptaciones, pues con el avance de la sociedad de la comunicación, la tecnología evoluciona de forma vertiginosa. Esta evolución ha producido muchos cambios e interrogantes en el ámbito de la educación [4] [5]. Las PDI son versátiles y adaptables a las necesidades y exigencias de los alumnos durante su proceso de aprendizaje [6] [7]. La realización de actividades con el apoyo de la PDI facilita el aprendizaje de competencias, el tratamiento de la información, la comunicación lingüística y la autonomía e iniciativa personal. Sin embargo, los procesos de enseñanza y aprendizaje dependen de muchos factores, por lo que no se puede afirmar que exista una relación directa entre el mayor rendimiento de los alumnos y las actividades de aprendizaje con dicha herramienta [8]. Un proceso de aprendizaje desarrollado con metodologías activas e integración de las TIC desarrolla las capacidades de análisis

y síntesis con pensamientos críticos que propician la solución de problemas [9]. El uso adecuado de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje ayuda al alumno a la adquisición de nuevos conocimientos y la mejora de sus competencias [10]. Para la evaluación de actividades, pruebas o exámenes, la pizarra digital puede resultar muy útil, ya que los estudiantes siguen la corrección/autocorrección con mayor facilidad [11]. Es importante que la comunidad educativa aproveche todos los beneficios de la PDI para facilitar la labor docente en el aprendizaje significativo del estudiante [12].

METODOLOGÍA

A pesar de sus limitaciones, las actividades llevadas a cabo con el apoyo de la PDI facilitan la adquisición de competencias [13] [14]. En este estudio se tomaron en consideración los aspectos curriculares que el maestro diseña y en los que define su metodología y las estrategias didácticas apropiadas para enseñar [15]. Para elegir el tipo de PDI utilizada se realizó un cuestionario [16]. La aplicación Explain Everything cumple con las condiciones mencionadas, por tanto es la que usamos en la investigación. Se llevó a cabo un muestreo random entre las especialidades, luego entre los cursos que se dictan en la especialidad y por último entre los grupos de alumnos que están en el curso. Al finalizar el proceso de selección se trabajó con dos grupos conformados por alumnos del curso de Ondas y Calor, de la especialidad de Mantenimiento de Maquinaria Planta, del primer ciclo Tecsup Arequipa. A los grupos formados en el proceso de selección se les denominaron, grupo A como experimental, que usó Explain Everything como PDI en el desarrollo académico del curso, evaluaciones escritas y resolución de problemas de Física; y el grupo B como control, que no tuvo acceso al uso de la PDI. Dicho de otro modo, el diseño experimental implicó la selección aleatoria de un grupo experimental y otro de control. La experiencia con el uso de la PDI permitió obtener información cualitativa basada en la observación del comportamiento natural de los participantes. Para cuantificar los efectos de la intervención se aplicaron tres evaluaciones escritas (entrada, proceso y salida) de acuerdo a los aspectos curriculares existentes. Se desarrollaron los mismos temas, evaluaciones y exigencia académica a ambos grupos para compararlos. Las evaluaciones sirven para medir el rendimiento académico durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para comprobar el rendimiento académico mediante las evaluaciones realizadas, las notas de los alumnos fueron sometidas al proceso estadístico prueba t de Student por cada grupo por separado. La prueba t de Student fue realizada en Microsoft Excel 2013 esto mediante el comando de análisis de datos.

RESULTADOS

Cada grupo de trabajo contó con 20 alumnos, los cuales se eligieron según la metodología mencionada. Así mismo, al realizar las evaluaciones planificadas se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 1, Figura 2 y Figura 3.

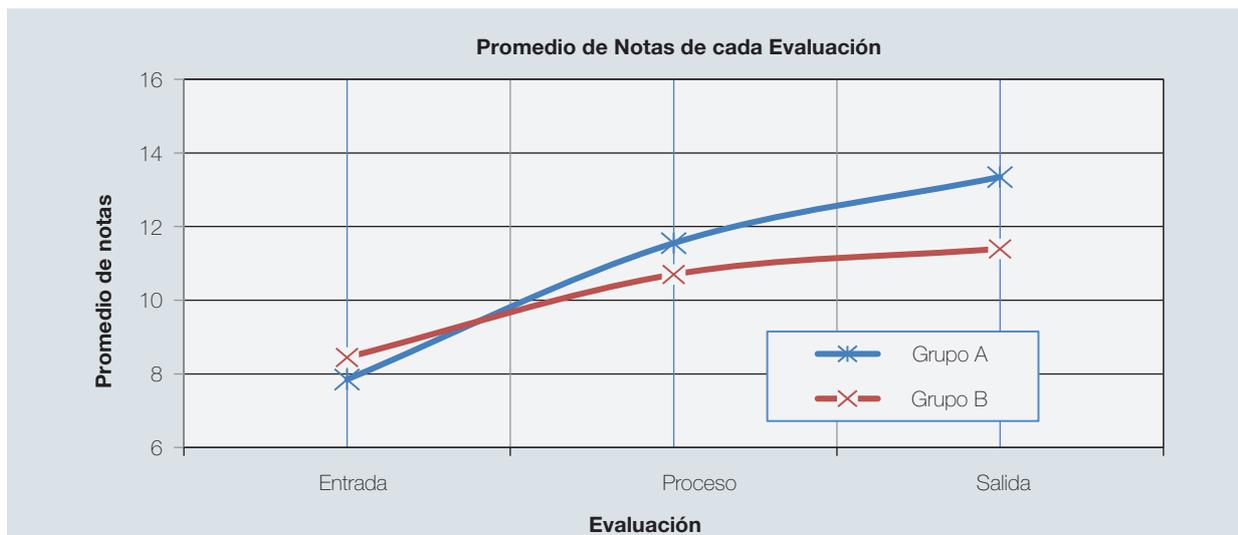
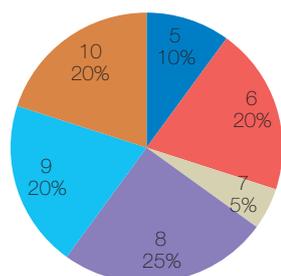


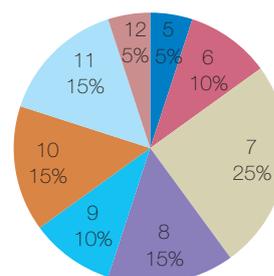
Figura 1. Promedios de cada evaluación escrita.

La Figura 1 muestra los promedios obtenidos por cada grupo en cada una de las tres evaluaciones escritas. Notamos que ambos grupos tiene mejoras en sus evaluaciones pero el grupo A quien utilizo la PDI tiene mayor promedio.

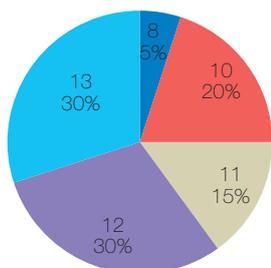
La evaluación de entrada como menor nota el 10% de alumnos obtuvo 05; y como mayor nota el 20% de alumnos obtuvo 10; y en la evaluación salida como menor nota el 10% de alumnos obtuvo 10; y como mayor nota el 40% de alumnos obtuvo 14.



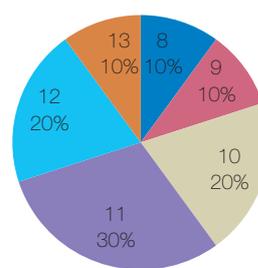
Nota 1



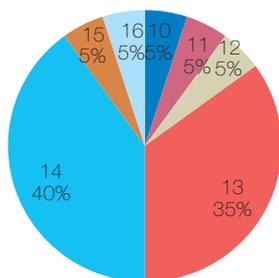
Nota 1



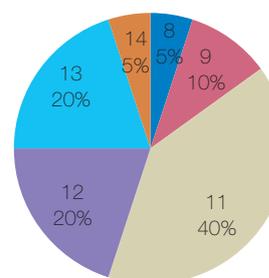
Nota 2



Nota 2



Nota 3



Nota 3

Figura 2. Notas de la evaluaciones de los alumnos del grupo A.

La Figura 2 muestra el porcentaje de alumnos del grupo A que obtiene una nota aprobatoria o desaprobatoria en cada una de las evaluaciones.

Figura 3. Notas de la evaluaciones realizadas a los alumnos del grupo B.

La Figura 3 muestra el porcentaje de alumnos del grupo B que obtiene una nota aprobatoria o desaprobatoria en cada uno de las

evaluaciones. En la prueba de entrada, 5% de estudiantes obtuvo 5 como menor calificación y 5% alcanzó 12 como mayor puntaje. En comparación, en la evaluación de salida 5% de participantes obtuvo 8 de nota mínima, en tanto que 5% alcanzó un puntaje de 14 como máxima calificación.

Para llevar a cabo el análisis estadístico utilizamos la prueba t de Student en el grupo A, y luego en el grupo B. Los resultados de la prueba estadística realizada al grupo A se muestran en la Tabla 1 y Tabla 2.

Prueba t de Student para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Nota 1	Nota 2
Media	7.85	11.55
Varianza	2.87105263	1.94473684
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	2.40789474	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-7.54020191	
P(T<=t) una cola	2.3126E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	4.6251E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02439416	

Tabla 1. Prueba t de Student para Nota 1 y Nota 2 del grupo A.

En base al análisis estadístico anterior, como $p=4.6251E-09 < 0.05$ se rechaza la hipótesis de que las medias son iguales.

Prueba t de Student para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Nota 2	Nota 3
Media	11.55	13.35
Varianza	1.94473684	1.71315789
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	1.82894737	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-4.20893192	
P(T<=t) una cola	7.5596E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.00015119	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02439416	

Tabla 2. Prueba t de Student para la Nota 2 y Nota 3 del grupo A.

En la Tabla 2 se comprueba que $p=0.00015119 < 0.05$ por lo que se rechaza la hipótesis de que las medias son iguales.

Los resultados de la prueba estadística realizada al grupo B se muestran en la Tabla 3 y Tabla 4.

Prueba t de Student para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Nota 1	Nota 2
Media	8.45	10.7
Varianza	3.94473684	2.11578947
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	3.03026316	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-4.08735487	
P(T<=t) una cola	0.00010886	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.00021772	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02439416	

Tabla 3. Prueba t de Student para la Nota 1 y Nota 2 del grupo B.

En la Tabla 3 se advierte que $p=0.00021772 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis de que las medias son iguales.

Prueba t de Student para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Nota 2	Nota 3
Media	10.7	11.4
Varianza	2.11578947	2.25263158
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	2.18421053	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-1.49778954	
P(T<=t) una cola	0.07122471	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.14244941	
Valor crítico de t (dos colas)	2.02439416	

Tabla 4. Prueba t de Student para Nota 2 y Nota 3 del grupo B.

Sobre la base de los resultados previos, como $p=0.14244941 > 0.05$ se acepta la hipótesis de que las medias son iguales.

Los resultados estadísticos realizados al grupo A muestran que hubo mejora en la evaluación de entrada, proceso y salida. Los resultados estadísticos realizados al grupo B muestran que solo hubo mejora en la evaluación de entrada y proceso.

CONCLUSIONES

Al aplicar la prueba t de Student a los datos obtenidos concluimos que el grupo A y el grupo B presentan mejoras en sus evaluaciones, pero el grupo que usó la PDI tiene mayor progreso en sus notas.

En el proceso de investigación se observó que la implementación de la PDI influye en la interacción, la comunicación oral, gráfica y visual entre el docente y el alumno, y además, incrementa la participación y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje.

Por último, debemos promover una formación continua, real e integral del alumnado y profesorado en el uso de las TIC en el aula, ya que cuando estos adquieren las habilidades suficientes en el uso de la PDI son capaces de mejorar sus capacidades de aprendizaje.

REFERENCIAS

- [1] Riveros, V. & Mendoza, M. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educativo*, 12(3), 315 – 336.
- [2] Prats, M., Riera, J., Gandol, F. & Carrillo, E. (2012). Autopercepción y demandas del profesorado de infantil y primaria sobre formación en pizarra digital interactiva. *Revista de Medios y Educación*, 40, 89-100.
- [3] Sánchez, J. & Toledo, P. (2013). Utilización de la pizarra digital interactiva como herramienta en las aulas universitarias. *Apertura: revista de innovación educativa*, 5(1), 20-35.
- [4] Noda, A. (2009). Pizarra digital interactiva en aulas de matemáticas. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 72, 121-127.
- [5] Sánchez, D. (2012). La pizarra digital interactiva en las aulas de Castilla-La Mancha: Análisis del rendimiento y de la integración. *Revista de Educación a Distancia*, 38, 1-23.
- [6] Dorado, C. (2011). Creación de objetos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso didáctico de la pizarra digital interactiva. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12 (1) 116-144.
- [7] Marqués, P. & Casals, C. (2002). La pizarra digital en el aula de clase, una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro. *Revista Fuentes*, 4, 36-44.
- [8] Domingo, M. (2011). Pizarra digital interactiva en el aula: Uso y valoraciones sobre el aprendizaje.

Revista semestral del Departamento de Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Navarra, Pamplona, 20, 99-116.

- [9] Toledo, P. & Sánchez, J. (2015). Diseño y validación de cuestionarios para percibir el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) por docentes y estudiantes. *Píxel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 47, 179-194.
- [10] Esteve, F. & Gisbert, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *Revista de Docencia Universitaria*, 9 (3), 55-73.
- [11] Gallego, D., Cacheiro, M. & Dulac, J. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(2), 127-145.
- [12] Pozuelo, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico. *Revista digital de investigación en docencia*, 2(1), 1-21. Recuperado de <https://goo.gl/G7nFKM>.
- [13] Sáez, J. & Ruiz, J. (2012). Metodología didáctica y tecnología educativa en el desarrollo de las competencias cognitivas: aplicación en contextos universitarios. *Profesorado: Revista del curriculum y formación del profesorado*, 16 (3), 373-391.
- [14] Sánchez, O. (2014). Implementación del recurso tecnológico: pizarra digital en el área de Lengua y Literatura en quinto año de educación básica en la ciudad de Guayaquil. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 4(8), 2-9.
- [15] Ramírez, A. & Aguilar, R. (2014). La pizarra digital interactiva: componentes, configuraciones, posibilidades y singularidades. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 9(1), 137-158.
- [16] Bayón, L., Grau, J., Mateos, J., Ruiz, M. & Suárez, P. (2009). La pizarra digital interactiva como herramienta básica en el marco de la adaptación al EEES. Actas del XVI Congreso universitario de innovación educativa en las enseñanzas técnicas.

ACERCA DEL AUTOR

Julio Cesar Rivera Taco

Magister en Ciencias de la Educación y Licenciado en Física por la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú. Actualmente docente de Física en el Departamento de Estudios Generales de Tecsup.

@jrivera@tecsup.edu.pe