



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<http://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática.

Volumen IV Número 1 Fecha: Junio 2016

ISSN: 2395-955X

Directorio:

Rafael Pantoja R.
Director

Eréndira Núñez P.
Lilia López V.

Sección: Selección de artículos

Elena Nesterova
Alicia López B.

Sección: Experiencias Docentes

Christian Morales O.
Sitio WEB

Esnel Pérez H.
Lourdes Guerrero M.
Sección: Geogebra

LA PDI COMO APOYO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Wendolyn Elizabeth Aguilar Salinas, Ruth Elba Rivera Castellón,
Maximiliano de las Fuentes Lara, Ana Dolores Martínez Molina
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California,
México.

*aguilar.wendolyn@uabc.edu.mx, rrivera@uabc.edu.mx,
maximilianofuentes@uabc.edu.mx,
ana.dolores.martinez.molina@uabc.edu.mx*

Para citar este artículo:

Aguilar, W. E., Rivera, R. E., De las Fuentes, M. y Martínez, A.
D. (2016). La PDI como apoyo en la enseñanza de las
matemáticas. *Revista Electrónica AMIUTEM*. Vol. IV, No. 1.
Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de
Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática.
ISSN: 2395-955X. México.

ISSN: 2395-955X

Revista AMIUTEM, Año 4, No. 1, Enero - Junio 2016, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Calle Gordiano Guzmán #6, Benito Juárez, C.P.49096, Ciudad Guzmán Jalisco, Teléfono: 3411175206. Correo electrónico: <http://www.amiutem.edu.mx/revista>, revista@amiutem.edu.mx. Editor responsable: M.C. Christian Morales Ontiveros. Reserva derechos exclusivos al No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016.

Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

LA PDI COMO APOYO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Wendolyn Elizabeth Aguilar Salinas, Ruth Elba Rivera Castellón, Maximiliano de las Fuentes Lara, Ana Dolores Martínez Molina

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, México.

*aguilar.wendolyn@uabc.edu.mx, rrivera@uabc.edu.mx,
maximilianofuentes@uabc.edu.mx, ana.dolores.martinez.molina@uabc.edu.mx*

Palabras clave: Enseñanza, Matemáticas, PDI.

Resumen

Esta investigación se enfoca en el punto de vista de los docentes de una escuela de educación superior sobre el uso de la pizarra digital interactiva (PDI) como herramienta instruccional en el salón de clases. Para ello se elaboró un instrumento el cual fue aplicado al 100% de los docentes del área de matemáticas que utilizan la PDI para el desarrollo de sus clases. Dicho instrumento fue utilizado para conocer su aprovechamiento en la preparación de clases, funcionalidades, modelos de aplicación didáctica, ventajas obtenidas, aprovechamiento de los alumnos, problemáticas y preferencias de uso que le dan a la PDI. Los resultados mostraron que la mayoría de los docentes que utilizan la PDI como proyector, dejando por un lado sus grandes potencialidades y que la resistencia del docente a su uso, es simplemente por la falta de capacitación y conocimiento limitado sobre esta tecnología, por lo que se recomienda que los docentes que cuenten con la PDI, se sometan a cursos de capacitación para que sean conscientes de cómo optimizar su uso.

Introducción

La ampliación de recursos dentro del aula, es primordial para mejorar la motivación del alumnado y por supuesto para la resolución de problemas de aprendizaje. Por ello, se requiere que los docentes se actualicen constantemente y adquieran permanentemente conocimientos sobre la aplicación de las nuevas tecnologías (Noda, 2009). Ante la gran cantidad de adelantos tecnológicos, metodológicos y de innovación pedagógica, la Pizarra Digital Interactiva (PDI) se ha convertido en una herramienta útil que permite aprovechar al máximo su eficacia didáctica (Ortiz, M., 2012), y que al trabajar con softwares especializados muestran una gran variedad de funcionalidades (Tataroğlu y Erduran, 2010).

La pizarra interactiva o PDI, posee un número de aplicaciones integradas y de funciones diseñadas para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Por ejemplo, permite al profesor realizar videoclips y animaciones para mejorar la comprensión de los estudiantes de conceptos, incorporan recursos basados en web, demuestran una pieza de software, mostrar los proyectos de los alumnos durante la presentación de clase, editar fuentes textuales, supervisar ejercicios de caligrafía y guardar notas escritas en la pantalla para uso futuro (Bakadam y Asiri, 2012).

Se han realizado gran cantidad de estudios sobre el uso de las TIC (Kennewell y Beauchamp, 2007; Lewin, Somekh y Steadman, 2008; Wood,

Ashfield, 2008), y de aquellos relacionados con la PDI, en los cuales se indica que la tecnología PDI tiene el potencial de apoyar la enseñanza y el aprendizaje (Kennewell y Beauchamp, 2007; Smith y cols, 2005; Wall, Higgins y Smith, 2005), y que en el caso de las matemáticas, es importante reflexionar sobre aquellos factores que afectan un buen desarrollo de su proceso de enseñanza-aprendizaje (Ruíz, 2008).

Sus beneficios académicos y sociales son muchos, Blue y Tirota (2011) informaron que la pizarra crea una clase interactiva y motiva a los estudiantes a seguir participando en la misma, también ayuda a aumentar el nivel motivacional de los alumnos, particularmente aquellos con problemas de aprendizaje. Además, permite a los estudiantes a aprender de maneras diferentes de sus pares, ayuda a los alumnos más sensibles al estilo de aprendizaje a aprender más eficazmente (Bell, 2002).

En el área matemática, Thompson y Flecknoe (2003) realizaron un estudio que evaluó la motivación del estudiante utilizando métodos de observación en el aula, centrándose en lecciones que utilizan software de matemáticas junto con la PDI. Los observadores informaron que los estudiantes estaban muy atentos en clases asistida con la PDI y que las interrupciones de los alumnos en las clases fueron menos frecuentes. Las afirmaciones sobre los efectos en la mejora de la motivación de la PDI no carecen de fundamentos, pero parecen ser algo exageradas, se necesita una mayor investigación para determinar cómo la PDI y su uso se asocia con el rendimiento académico en esta área (Torff y Tirota, 2010).

Marco teórico

La PDI es una pantalla interactiva sensible al tacto, que normalmente está montada sobre la pared, que simultáneamente está conectada a una computadora y a un proyector digital. Cualquier software o archivo que este disponibles en el equipo, pueden accederse a través de la pantalla con el simple hecho de tocar sobre ella el documento o archivo. El proyector muestra lo contenido en la computadora sobre la superficie de la pantalla, permitiendo a profesores y alumnos trabajar el contenido de la escritura, dibujo, movimiento de objetos, entre otras aplicaciones (Coyle, Yañez y Vérdul, 2010).

La PDI ha sido considerada como una tecnología útil que mejora el aprendizaje y la motivación de los estudiantes, así como la técnica docente (Slay, Siebörger y Hodgkinson-Williams, 2008; Wall, Higgins y Smith, 2005). La mayoría de los países incluyendo España, Italia, México, Holanda, Nueva Zelanda, Turquía, el Reino Unido y los Estados Unidos han desarrollado proyectos de gran escala y asignan grandes cantidades de dinero para equipar instituciones educativas para que utilicen esta tecnología (BECTA, 2004; Greenberg, 2009; Holmes, 2009; Lee, 2010; Smith, Higgins, Wall y Miller, 2005; Türel, 2010). La tabla 1 muestra los porcentajes asociados a la introducción de la PDI en las aulas de clase (Türel, 2011).

Tabla 1. *Porcentajes de introducción de las PDI.*

País	Porcentaje
Reino Unido	73%
Dinamarca	50%
Países Bajos	47%

Australia	45%
Estados Unidos	35%

Además, Lee (2010) prevé que el número de la PDI habrá aumentado con nuevos proyectos, particularmente, en Europa y Asia Oriental durante los próximos tres años. Italia y Turquía han embarcado recientemente nuevos proyectos, para equipar a primaria y secundaria con las PDI (Türel, 2010). Además, los países en desarrollo como Sudáfrica (Slay et al., 2008) han iniciado proyectos piloto para difundir rápidamente el uso de la PDI en contextos escolares.

A pesar del enorme interés educativo que se le ha otorgado a la PDI, los estudios publicados sobre está son limitados. En este momento, la investigación sobre pizarras interactivas puede contribuir realmente a la enseñanza y a los procesos de aprendizaje, los cuales se han centrado en su impacto en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la segunda lengua (Coyle, Yañez y Vérdul, 2010).

En los últimos años se han documentado los beneficios académicos y sociales de usar la PDI en el aula (Tertemiz, Sahin y Can, 2015, Bakadam y Asiri, 2012, Türel, 2011, Taylor, Harlow y Forret, 2010), cuyos resultados registrados hasta ahora, han puesto de relieve áreas tales como aumento de los niveles de motivación, mejor atención, un mayor compromiso con el aprendizaje, ya que crea una clase interactiva y motiva a los estudiantes a seguir participando, especialmente a aquellos con discapacidades de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes a aprender de maneras diferentes junto con sus compañeros.

Metodología

El desarrollo de esta investigación, fue llevado a cabo en la facultad de ingeniería de una escuela de educación superior en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, por medio de un instrumento que recababa información correspondiente a la uso de los PDI en la preparación de clases, funcionalidades, modelos de aplicación didáctica, ventajas obtenidas, aprovechamiento de los alumnos, problemáticas, preferencias de uso, entre otras, sobre el 100% de los docentes que utilizan el PDI para la enseñanza de las matemáticas. En la figura 1, se muestran los porcentajes asociados a cada una de las materias del área de las matemáticas en las cuales se utiliza la PDI como recurso docente.

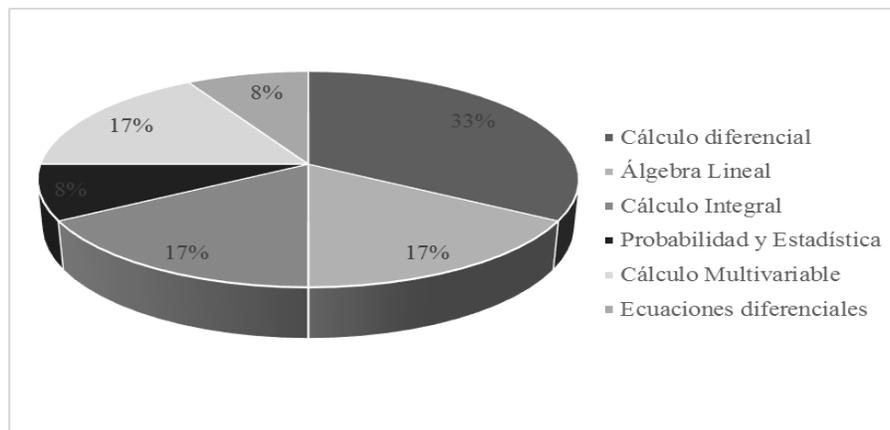


Figura 1. Porcentaje asociados a las materias del área de matemáticas en las cuales se utiliza la PDI.

El centrarnos en el estudio de la PDI en la enseñanza de las matemáticas, no sólo es porque las matemáticas es un tema de considerable importancia en las escuelas modernas, sino que también, es un tema en el que tecnologías educativas son frecuentemente empleadas, en parte debido a la naturaleza técnica de la materia y en parte porque se ha comercializado una gran cantidad de software para la instrucción de las matemáticas (Torff y Tirota, 2010).

Exposición de la propuesta

Apoyar a los docentes a estudiar los efectos de los PDI para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, haciendo un seguimiento de los usos que los profesores hagan del PDI con sus alumnos en clase, con la intención de identificar las prácticas docentes más eficaces e innovadoras.

Resultados

Al analizar las respuestas al instrumento, se encontró que las herramientas más utilizadas de la PDI a nivel personal y docente son la navegación por internet y el procesador de textos en un 88%, seguida por el correo electrónico y el editor gráfico.

En cuanto a las herramientas que el docente pretende que utilicen sus alumnos el 24% es el uso de la PDI (figura 2).

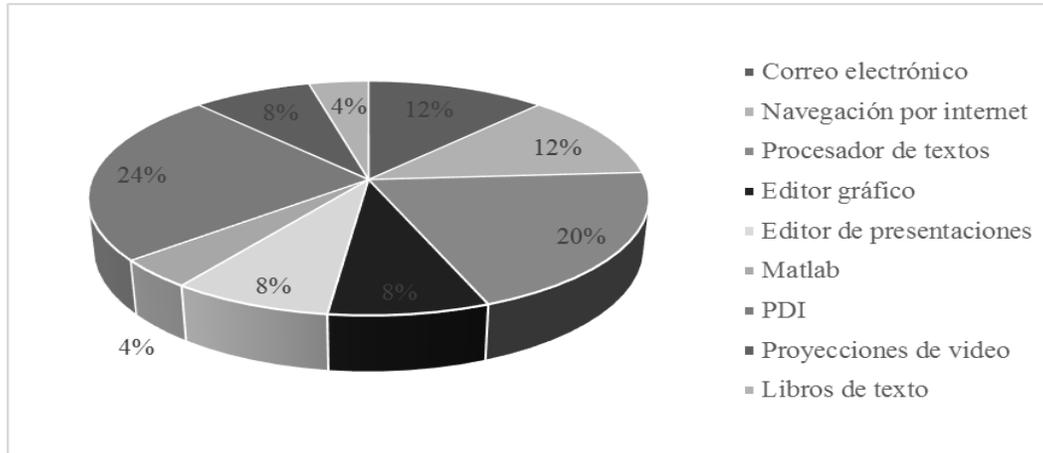


Figura 2. Utilización de la PDI por parte del alumnado.

Dentro de las funcionalidades que el docente ha utilizado en sus clases, encontramos: escribir, subrayar con el lápiz en la pantalla interactiva, proyección de información (texto, imagen, sonido) de la computadora o la navegación por internet, almacenamiento de las pantallas para utilizarlas en otra ocasión y uso del software Smart. La figura 3, muestra la preparación del docente sobre las nuevas herramientas tecnológicas, cuya ponderación máxima fue de 8.5 en un intervalo de [0, 10].

En cuanto a la apreciación de los alumnos con respecto al uso de la PDI, el 87% comentaron que es de mayor eficiencia, debido a que permite a los alumnos interactuar y

participar más en clase, se ahorra tiempo y con las estrategias didácticas adecuadas se puede lograr un aprendizaje significativo, se ven más claramente los temas gráficos y la visualización de simulaciones. De forma contraria, el 13% encontraron algunos aspectos negativos como: la conexión a internet, la luminosidad del pizarrón y problemas con el uso del equipo por falta de capacitación docente.

Con respecto al aprendizaje de los alumnos con la PDI, el 100% de los docentes consideran que los alumnos han aprendido más y mejor. Esto debido a que el apoyo visual les ha ayudado a comprender los contenidos, mejorando el seguimiento de las explicaciones de los profesores y de los mismos estudiantes, han integrado más las TIC en sus procesos de aprendizaje, aprendiendo a usar programas y mejorando sus habilidades en buscar y seleccionar información en internet, han realizado más actividades colaborativas, elaborando trabajos en grupo y presentándolos en clase, ha mejorado su motivación y participación.

Por tal motivo se consideró que con estas mejoras en los aprendizajes, se reduciría el fracaso escolar dentro del área de las matemáticas, ya que fortalece el conocimiento con una retroalimentación visual que ayuda a la asimilación del mismo, y ya que cualquier apoyo o herramienta que mejore las condiciones de trabajo dentro del salón de clases, tiene potencial de aumentar los índices de aprobación. Sin embargo el 13% consideró que no, ya que la deserción escolar y el bajo rendimiento de los alumnos, no obedece exclusivamente a la falta de motivación con tecnologías nuevas.

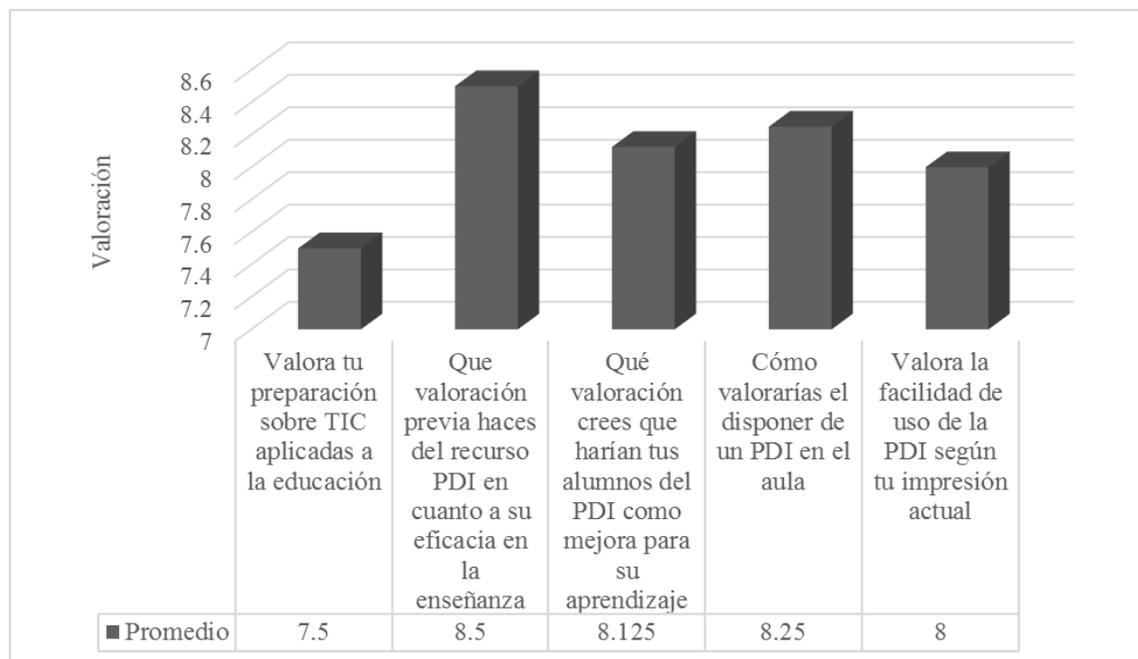


Figura 3. Preparación del docente a las TIC.

Se encontró que la PDI mejora los métodos docentes en un 87% por ser una herramienta nueva, que permite hacer la clase más dinámica e interactiva, por su apoyo digital, almacén de apuntes y grabado de pantallas. Las herramientas que más

han ayudado a los docentes con su labor fueron: la graficadora, la cámara de grabación, el autoformas, el proyector y sobre todo el tener las clases preparadas con anterioridad.

Uno de los métodos utilizados por los docentes, fue el desarrollo de clases interactivas como retroalimentación para el aprendizaje de diversos temas de la materia de cálculo diferencial, entre los cuales se manejaron las funciones de una variable (Figura 4). La actividad se enfocaba en revisar los tipos de gráficas vistas en clase, donde el alumno seleccionaba de una imagen en particular la respuesta correcta, y que según el resultado elegido mostrará si fue correcto o incorrecto.



Figura 4. Actividad de retroalimentación para el tema de funciones de una sola variable.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio muestran la buena disposición del docente a la utilización de nuevas tecnologías que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, utilizando como estrategias de preparación de clases, el procesador de textos, editor gráfico, editor de presentaciones, el correo electrónico y la navegación por internet. Al igual que Schut (2007) que encontró que el PDI es una valiosa herramienta educativa en el aula y que tiene varios beneficios tales como el enfoque, la atención en el tema, lo que aumenta el interés de los estudiantes y su interacción, y el desarrollo de efectos visuales, mostrando un aumento en la participación e interacción de los alumnos en clase, utilizando herramientas como: graficadoras de funciones, tablas, actividades y videojuegos didácticos, así como las más comunes proyección de información, escribir, subrayar, almacenamiento de las pantallas, entre otras. Se ha considerado que el apoyo visual ha ayudado a comprender los contenidos, mejorando el seguimiento de las explicaciones de los profesores y de los mismos estudiantes.

La PDI es una herramienta que favorece el aprendizaje colectivo sobre el aprendizaje individual. Para ello, requiere que el profesor diseñe tareas adecuadas para las capacidades del alumnado motivando la colaboración y participación del mismo, convirtiéndose en un facilitador, mediador y moderador de las actividades propuestas, seleccionando aquellas respuestas o soluciones que deben de analizarse con mayor profundidad de manera que este aprendizaje sea significativo.

Los resultados de este estudio sugieren y concordando con Bakadam y Asiri (2012) que las mejoras en el aprovechamiento de los alumnos se logra a través de una compleja red de interacciones entre las herramientas de la PDI, el papel mediador del profesor (lo que incluye el diseño de las actividades de la clase), la colaboración y comunicación dentro del aula, el espacio físico y el aprendizaje de los alumnos. Y que el uso de la PDI proporciona

una mejora en la actitud de aprendizaje que se traduce en el logro académico de los alumnos.

Al igual que Hadadi, Abassi y Goodarzi (2014) se considera que el uso de la tecnología probablemente no es el factor clave para el desarrollo de una colaboración productiva entre el docente y el alumnado, sin embargo, promueve un entorno en el que las posibilidades aumentan. Por lo que la PDI se convierte en una herramienta de enseñanza efectiva que tiene el poder de involucrar y motivar al estudiante en el proceso de aprendizaje.

Bibliografía

- Bakadam, E., & Asiri, M. J. S. (2012). Teachers' Perceptions Regarding the Benefits of using the Interactive Whiteboard (IWB): The Case of a Saudi Intermediate School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 179–185.
- BECTA. (2004). Getting the most from your interactive whiteboard: A guide for secondary schools. November 8, 2009. Retrieved, from. <http://publications.teachernet.gov.uk/eOrderingDownload/15091.pdf>.
- Beeland, Cuthell, Bell. M. (2002). Why use an Interactive Whiteboard? A baker's dozen reasons! Teachers. *Net Gazette*, 3(1) January 2002. Retrieved March 11, 2010 from: <http://teachers.net/gazette/Jan02/mabell.html>
- Coyle, Y., Yañez, L., & Verdú, M. (2010). The impact of the interactive whiteboard on the teacher and children's language use in an ESL immersion classroom. *System*, 38(4), 614–625.
- Elfreda Blue, Rose Tirota. *TechTrends*. Washington: May 2011. Vol. 55, Iss. 3; p. 31 (8 pages)
- Greenberg, A. D. (2009). The distance education and e-learning landscape V3: Interactive whiteboards, web conferencing, and synchronous web tools: Executive summary. Wainhouse Research, LLC.
- Hadadi, A., Abbasi, H., & Goodarzi, A. (2014). Developing Competencies for Using the Interactive Whiteboard to Implement Communicative Language Teaching in the English (Foreign Language) Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 98, 618–620.
- Hair, Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*. 32(3), 227–241.
- Noda, A. (2009). Pizarra digital interactiva en aulas de matemáticas, *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 72, pp. 121-127.
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351–365.

- Lee, M. (2010). Interactive whiteboards and schooling: the context. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 133–141.
- Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*. 13: 291-303.
- Noda, A. (2009). Pizarra digital interactiva en aulas de matemáticas. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 72, pp. 121-127.
- Ortiz, M., (2012). “La PDI como herramienta optimizadora para la clase de ELE: potencialidades y creación de recursos didácticos”, Centro Virtual Cervantes, pp. 85-94. Recuperado de:
http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/manchester_2012/10_ortiz.pdf
- Ruíz, J.M. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática, *Revista iberoamericana de educación*, 47 (3), pp. 1-8.
- Schut, C. R. (2007). *Student Perceptions of Interactive Whiteboards in a Biology Classroom*. Master Thesis, Cedarville University, B.A. Life Science Education.
- Slay, H., Siebörger, I., & Hodgkinson-Williams, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just lipstick? *Computers and Education*, 51, 1321–1341
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 21, 91-101.
- Tataroğlu, B., Erduran, A. (2010). “Examining students’ attitudes and views towards usage an interactive whiteboard in mathematics lessons”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, pp. 2533–2538.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 561–570.
- Tertemiz, N. (Isık), Sahin, D., Can, B., & Duzgun, S. (2015). Views of Primary School Teachers and Students about the Interactive Whiteboard. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1289–1297.
- Thompson, J., & Flecknoe, M. (2003). Raising attainment with an interactive whiteboard in key stage 2. *Management in Education*, 17, 29–33.
- Türel, Y. K. (2010). Developing teachers’ utilization of interactive whiteboards. In D. Gibson, & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2010* (pp. 3049–3054). Chesapeake, VA: AACE.
- Türel, Y. K. (2011). An interactive whiteboard student survey: Development, validity and reliability. *Computers and Education*, 57(4), 2441–2450.

- Wall, K., Higgins, S. & Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*. 36(5), 851–867.
- Wood, R. & Ashfield, J. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. *British Journal of Educational Technology*. 39 (1), 84-96.