

ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PIZARRA DIGITAL EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA MATEMÁTICA

Armando Tigrero¹, Jenny Choez¹, Carolina Guale¹, Richard Ramírez-Anormaliza²

Datos de los autores

¹ Estudiantes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena; Ecuador

² Docente titular de la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador; Máster en administración de empresas; Doctor en administración y dirección de empresas; rramirez@unemi.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito identificar el incremento de las publicaciones relacionadas a la pizarra digital en el aprendizaje significativo de la matemática. Este trabajo abarcó información y trabajos publicados en 14 de las principales revistas científicas de la página ScienceDirect entre los años 2014 al 2019, usando las palabras clave: “digital whiteboard”, “significant learning”, “mathematics”. La información obtenida se procesó y analizó con MS – Excel (2016). El estudio tuvo la intención de dar a conocer sobre la literatura mediante un estudio bibliométrico acerca del tema mencionado. La investigación estableció que 124 publicaciones pertenecen a Journal Article. El año de mayor productividad fue el 2015 con 35 publicaciones. La revista Computers & Education lidera la lista con 21 publicaciones. El estudio estableció que 50 artículos han sido publicados por más de tres autores. James Wright fue el autor con más productividad con cuatro artículos realizados, seguido de otros con tres y dos artículos respectivamente.

Palabras clave: pizarra digital, aprendizaje significativo, matemática, bibliométrico

BIBLIOMETRIC STUDY ON THE DIGITAL WHITEBOARD IN THE SIGNIFICANT LEARNING OF MATHEMATICS

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the increase in publications related to the digital blackboard in the meaningful learning of mathematics. This work covered information and papers published in 14 of the main scientific journals on the ScienceDirect page between 2014 and 2019, using the keywords: “digital whiteboard”, “significant learning”, “mathematics”. The information obtained was processed and analyzed with MS - Excel (2016). The study had the intention of raising awareness of the literature through a bibliometric study on the aforementioned topic. The investigation established that 124 publications belong to the Journal Article. The year with the highest productivity was 2015 with 35 publications. Computers & Education magazine leads the list with 21 publications. The study established that 50 articles have been published by more than three authors. James Wright was the author with the highest productivity with four articles produced, followed by others with three and two articles respectively.

Keywords: digital whiteboard, significant learning, mathematics, bibliometric

I. INTRODUCCIÓN

La sociedad y el contexto mundial actual están marcados por grandes transformaciones tecnológicas que han cambiado de manera profunda las relaciones humanas, donde las nuevas generaciones viven intensamente el auge de las tecnologías digitales que llegan a modificar incluso sus destrezas cognitivas (OREALC/UNESCO, 2013). Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación han revolucionado la forma y la manera en que la enseñanza y el aprendizaje se lleva a cabo (Olelewe & Agomuo, 2016).

Los aspectos técnicos de las TIC son importantes para concebir estrategias educativas que favorezcan el saber de los estudiantes en actividades educativas apoyadas en tecnologías (Ochoa-Angrino, Caicedo-Tamayo, Montes-González, & Chávez-Vescance, 2016). Ochoa-Angrino et al. (2016) determinan que las instituciones de educación deben acogerse a modelos de formación que exigen la sociedad de la información y el conocimiento.

Para Sánchez-Otero, García-Guilianny, Steffens-Sanabria, & Palma (2019) el profesor debe usar las TIC de manera cotidiana para fortalecer sus debilidades en su aplicación, logrando de esta forma cambiar metodologías tradicionales a otras más activas. puesto que un ciudadano que no maneje las nuevas tecnologías podría quedar excluido (Tedesco et al., 2008). Fundación Santillana (2008) especifica que en la implantación de las TIC en las actividades de las personas surgen brechas o desigualdades en cuanto a la incorporación de PC y conectividad debido a factores socioeconómicos culturales y políticos.

Las políticas sobre el acceso y uso de las TIC en la educación abordan los ámbitos de infraestructura, desarrollo profesional docente, recursos digitales, currículo, evaluación y monitoreo (UNESCO, 2017). La introducción de las TIC en las aulas conlleva a una necesidad de cambio en los roles de los alumnos y profesores para mejorar los procesos de enseñanza / aprendizaje (UNESCO, 2011). Las TIC cumplen un papel mediador en el triángulo interactivo formado por el estudiante, profesor y contenidos (Ochoa-Angrino et al., 2016). Las TIC por si solas no pueden generar impactos en la calidad de la educación, a menos que el docente cuente con una formación profesional pertinente (Castellanos, 2015).

La matemática estudia las propiedades de los números y además las relaciones existentes entre ellos. Muchos la asumen como la organización jerárquica de conceptos y procedimientos organizando una colección de objetos abstractos durante los años escolares (Cantoral, Montiel, & Reyes-Gasperini, 2015), por esto los profesores necesitan tiempo para absorber nueva información, observar y discutir nuevas prácticas.(Grouws & Cebulla, 2000). En el proceso de enseñanza / aprendizaje de matemática influyen aspectos afectivos y cognitivos (García-Santillán, Ortega-Ridaura, & Moreno-García, 2016).

La escuela de hoy debe contribuir al desarrollo de la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprende el mundo real, el entorno social inmediato como a los ámbitos de trabajo y de estudio (UNESCO, 2009), por lo consiguiente la naturaleza de la enseñanza de la matemática

afecta significativamente la calidad y los resultados del aprendizaje de los estudiantes (Anthony & Walshaw, 2009).

Huang, Su, Yang, & Liou (2017) manifiestan que el cambio de método de aprendizaje y el uso de una nueva herramienta de aprendizaje mejora la actitud en los estudiantes. Ayala (2015) sostiene que el uso de los recursos interactivos como herramienta útil en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas permiten que el desarrollo sea más dinámico y fácil.

Aprender números complejos se puede simplificar mediante el uso de herramientas graficas que permiten retener la información más fácilmente (Esguerra-Prieto, González-Garzón, & Acosta-López, 2018), pero también los estudiantes deben tener habilidades relevantes para dominar matemática incluido conceptos fundamentales e ideas para poder estudiar por su propia cuenta. (Bosman & Schulze, 2018)

Ausubel (2008), establece que el aprendizaje es un proceso de orientación, ya que el estudiante tiene una idea porque conoce en base a experiencia y conocimientos previos, y que al relacionarla con la nueva información le permite tener una mejor organización en la estructura cognitiva y disposición en la labor educativa. Los autores Núñez, Antonia, & Zamora (2017) consideran que no se puede pasar por alto el conocimiento previo que tienen los estudiantes para el desarrollo de nuevos aprendizajes significativos y competencias.

Briede, Leal, Mora, & Pleguezuelos (2015) manifiestan que el conocimiento previo parte de la experiencia, la participación comunicativa, y la reflexión para construir y potencializar de forma didáctica los nuevos aprendizajes, aportando a la socialización de trabajos cooperativos y favoreciendo a la retroalimentación de cada corrección.

Pérez Zúñiga, Mercado Lozano, Martínez García, Mena Hernández, & Partida Ibarra (2018) especifican que para fomentar el conocimiento en los estudiantes es importante que las instituciones educativas promuevan una educación de calidad apoyadas en las tecnologías como herramienta que lo genere.

Las nuevas tecnologías propician la realización de actividades interactivas y dinámicas que posibilitan la adquisición de nuevos aprendizajes (Moral Pérez, Martínez, & Neira Piñero, 2014), debido a esto el profesor necesita realizar cambios en su práctica diaria para adaptarse a las demandas curriculares que exige el desarrollo de las competencias (Arbués, Ibarrola, & Magallón, 2014).

Carranza Alcántar (2018) considera que es fundamental el uso de la tecnología en los docentes puesto que tiene un gran impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por consecuente Alcívar Trejo et al., (2019) manifiestan que los docentes deben capacitarse en el uso de las TIC para que su labor pedagógica sea constructivista en el desarrollo integral de los estudiantes.

La sociedad del conocimiento exige el uso de las TIC dentro del salón de clases, sea éste pizarra digital u otro programas multimedia que aporte a la atención, motivación, interactividad para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje tal como lo refiere Rodriguez (2016).

Capilla (2016) recomienda al docente aplicar estrategias motivacionales, destacando el trabajo cooperativo y el material didáctico o practico para impulsar en los estudiantes un aprendizaje significativo en la asignatura de matemática.

Tumino, Reyes, & Flores (2019) establecen que los estudiantes exitosos invierten su esfuerzo en la investigación como aprendizaje profundo, utilizando herramientas tecnológicas que les permiten interactuar y conocer diferentes aplicaciones que motivan al crecimiento personal en base a experiencias de su vida.

La pizarra digital es un sistema tecnológico formado por un hardware y un software que maneja el ordenador a través de una imagen proyectada que favorece la mejora de la capacidad de abstracción, potencia la motivación, la atención general y la comunicación en los alumnos (Martínez, 2014).

La pizarra digital se puede incluir a la gama de recursos tecnológicos que puede usar el docente con muchas posibilidades tecno pedagógicas que debe ir acompañado de una formación de los profesores (Gallego, Cacheiro, & Dulac, 2009). Campbell, Detres, & Lucio (2019) especifican que la aplicación efectiva de la tecnología puede influir en el compromiso con compañeros instructores y contenidos.

Para Castillo Obaco, Palta Valladares, & Sigüenza Orellana (2016) la pizarra digital aporta con un conjunto de experiencias y conocimientos que sirven para alcanzar con éxito los objetivos. La pizarra digital fomenta un aprendizaje crítico, aunque también presenta ciertas desventajas como consumo de tiempo en la búsqueda de la información y por momentos fomenta distracciones.

Otro factor que influye está relacionado con su calidad y estabilidad debido a que los profesores no tienen acceso a la misma tecnología cada vez que enseñan y, por lo tanto, tienen que preparar los mismos materiales de enseñanza para diferentes tecnologías que conducen al uso de pizarras digitales como una pantalla no interactiva (Šumak, Pušnik, Heričko, & Šorgo, 2017).

Por otro lado Balta & Duran (2015) indican que la actitud de estudiantes y profesores hacia el uso de pizarras digitales interactivas es muy favorable dado que un enfoque pedagógico activo usando un lenguaje de programación visual mejora varios elementos significativamente como conceptos de aprendizaje de programación, lógica y prácticas computacionales (Sáez-López, Román-González, & Vázquez-Cano, 2016).

El uso de la pizarra digital como mecanismo de apoyo en videos educativos permiten dirigir la atención, apoyar la cognición y a retroalimentar socialmente a la comprensión del medio informativo. Tal experiencia ayuda a los niños a desarrollar habilidades que usarán para aprender de los medios simbólicos a lo largo de la vida tal como lo indican Troseth, Strouse, & Russo Johnson (2017).

Martínez (2014) recomienda a los profesores el uso de la pizarra digital como herramienta viable y adecuada ya que aporta en el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación de los estudiantes estableciendo también una cultura escolar que propicie el aprendizaje del profesorado (Steyn, 2017). Esteves Fajardo, Tandazo Díaz, & León Celi (2018) indican que el docente es activo motivador del aprendizaje utilizando esta herramienta de forma inteligente para que cada actividad tenga su momento adecuado en el entorno adecuado.

El aprendizaje correcto de la matemática es importante para un desenvolvimiento autónomo y cognitivo en la vida práctica, pues no hay actividad que esté exenta de su aplicación. Sin embargo, generar este aprendizaje significativo en los estudiantes resulta compleja debido a muchos factores como la comprensión, predisposición o motivación.

Los profesores necesitan promulgar su conocimiento práctico en su práctica docente para contribuir al aprendizaje de sus estudiantes, este conocimiento requiere la información que surge de la promulgación de los conocimientos técnicos sobre el tema (Gómez, Cañadas, & Suavita, 2018).

El estudiante al tratar con contenidos que siendo nuevos han tenido una experiencia previa le permite tratar los nuevos con garantía de éxito, siempre que los mecanismos que dirijan la interactividad en los procesos de reordenamiento de la jerarquía del conocimiento sea la correcta (Pons, Bermejo, Prieto, Lomeli, & Bulut, 2014). La experiencia de la enseñanza de la argumentación desarrollada a través de prácticas juega un papel clave (Lin, 2018).

Pero si sumado a los factores antes mencionados los estudiantes no tienen experiencias previas, resulta primordial buscar otras formas en que el aprendizaje significativo sea asimilado por los mismos. Por lo tanto, la aplicación de TIC en el proceso de enseñanza / aprendizaje conduce a oportunidades de replantear la práctica docente, factor que no ha sido aplicado por el desconocimiento de la importancia de su inclusión en las aulas de clase (Contreras-Colmenares & Garcés-Díaz, 2019).

De esta forma se pretende establecer como el uso de la pizarra digital contribuye en el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes. Por lo expuesto, se considera importante construir una base de dato que aporte con literatura sobre el tema de investigación planteado que facilite la búsqueda de información y el análisis pertinente a investigadores.

El objetivo principal del presente estudio es el identificar el incremento de las publicaciones sobre la temática relacionada al uso de las pizarras digitales en el aprendizaje significativo de la matemática existentes en artículos, revistas, capítulos que abordan el tema planteado con el rigor científico requerido que genere un sustento confiable.

El estudio abarca información y trabajos publicados en 14 de las principales revistas científicas disponibles en la página ScienceDirect entre los años 2014 - 2019. El tema que se describe en el presente estudio es la pizarra digital en el aprendizaje significativo de la matemática.

II. METODOLOGÍA

El trabajo se basa en la compilación de datos bibliográficos de las publicaciones de la base de datos ScienceDirect (Elsevier, 2019). En esta investigación se realizó la estrategia de búsqueda que se muestra en el Gráfico 1.

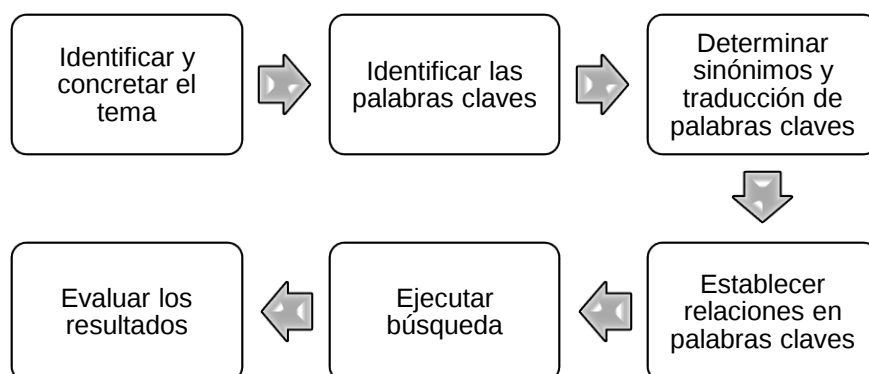


Gráfico 1. Estrategia de búsqueda de información

Fuente: (Ramírez-Anormaliza, Llianás-Audet, & Sabaté-Garrido, 2013)

Definido el tema a investigar a través de las palabras claves con su traducción y sinónimos se ejecutó la búsqueda resumida en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación entre palabras clave y traducción

Castellano	Ingles		
Pizarra digital	("digital blackboard" OR "digital chalkboard")		
Aprendizaje significativo	("significant learning" AND "worthwhile apprenticeship")	OR	"meaningful learning"
Matemática	(mathematics OR abacus) AND (arithmetic)		

Fuente: Elaboración propia

Los datos bibliográficos como autor, título, subtítulo, fuente, número, páginas, etc., se registraron en hojas de cálculo de MS - Excel (2016), procesados en tablas dinámicas para el análisis e interpretación de los datos, que se detalla en el apartado "Resultados". Para la bibliografía de artículos se tomó como formato de referencias las normas APA sexta edición, usando el gestor de referencias Mendeley.

III. RESULTADOS

Los 150 artículos seleccionados para el presente estudio fueron obtenidos de la base de datos de ScienceDirect Elsevier (2019), procesados en hojas de cálculo de MS - Excel (2016) para el estudio bibliométrico sobre la pizarra digital en el aprendizaje significativo de la matemática , rescatando aquellas publicaciones científicas que son referentes en el tema la cual se presentan en las siguientes tablas.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la distribución de la documentación de las publicaciones en la base de datos mencionada donde se encontró 124 relacionadas a Journal Article y 26 sobre Book Section.

Tabla 2. Distribución por tipo de documentación

Tipo de artículo	Número de Artículos
Book Section	26

Journal Article	124
Total general	150

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se observa el incremento de las publicaciones acerca de la literatura relacionada con el tema de estudio en el que hubo un aumento constante hasta el año 2019, donde el 2015 fue el año de mayor productividad con 35 publicaciones.

Tabla 3. Distribución de la literatura por año

Año	Cantidad de publicaciones
2014	20
2015	35
2016	21
2017	27
2018	22
2019	25
Total general	150

Fuente: Elaboración propia

La importancia de una publicación científica esta medida por el número de veces que es referenciada o citada por otros investigadores, con el análisis de la información se pudo seleccionar a las 14 publicaciones principales relacionadas a la literatura sobre el tema de estudio de 150 publicaciones que fueron tratadas en la base de datos ScienceDirect y en hojas de cálculo de MS - Excel (2016), siendo Computers & Education la de mayor aceptación con 21 publicaciones como lo detalla la Tabla 4.

Tabla 4. Ranking de revistas con dos o más publicaciones

No.	Origen	Publicaciones
1	Computers & Education	21
2	Procedia - Social and Behavioral Sciences	16
3	Computers in Human Behavior	12
4	Teaching and Teacher Education	6
5	The Internet and Higher Education	4
6	Safety Science	2
7	Linguistics and Education	2
8	Library & Information Science Research	2

9	Energy Procedia	2
10	International Journal of Human-Computer Studies	2
11	Thinking Skills and Creativity	2
12	Journal of Systems and Software	2
13	The Journal of Academic Librarianship	2
14	International Journal of Information Management	2

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 se especifica el patrón de autorías investigadas que guardan relación con el tema la pizarra digital en el aprendizaje de la matemática donde 50 artículos (33.33%) fueron publicados por más de tres autores, a continuación 36 artículos (24%) con tres autores, seguido con la misma cantidad dos autores y solo 28 artículos (18.67%) han sido elaborados por un solo autor.

Tabla 5. Número de autores por publicación

Autores	Número de Artículos	%	Posición
Simple	28	18.67%	3
Doble	36	24.00%	2
Triple	36	24.00%	2
Más de tres	50	33.33%	1
Total	150		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se aprecia que James Wright fue el autor con más artículos realizados con una cantidad de cuatro publicaciones como autor, seguido de Bart Rienties con tres artículos; dos como autor y uno como coautor.

Tabla 6. Autores con dos o más artículos

Autor	Número de artículos	Como autor	Como coautor
Wright, James	4	4	
Rienties, Bart	3	2	1
Nguyen, Quan	2	2	
Alam, Firoz	2	2	
Sukhai, Mahadeo A	2		2
Aldiab, Abdulaziz	2		2
Tang, Ying	2		2
Chowdhury, Harun	2	2	
Mohler, Chelsea E	2	2	

De Bruyckere, Pedro	2		2
Peña-Ayala, Alejandro	2		2
Hew, Khe Foon	2	2	
Šorgo, Andrej	2	2	
Hulshof, Casper D	2	2	
Šumak, Boštjan	2		2
Isotani, Seiji	2	2	
Tempelaar, Dirk	2	1	1
Kirschner, Paul A	2	2	
Kootsookos, Alex	2	2	

Fuente: *Elaboración propia*

IV. DISCUSIÓN

El estudio tiene la intención de conocer sobre la literatura mediante un estudio bibliométrico acerca de la pizarra digital en el aprendizaje significativo de la matemática en la base de datos ScienceDirect. Este trabajo toma como referencia un periodo comprendido entre los años 2014 - 2019 donde se evidencia que existe un aporte significativo de artículos con el tema analizado publicados en el tiempo mencionado.

Estos resultados son de gran relevancia para futuras investigaciones dado que aportan con información que podría ser aprovechada por investigadores que buscan publicaciones sobre el tema de estudio y como la incorporación de las TIC en el aula tales como la pizarra digital aporta en el proceso pedagógico para adquirir un aprendizaje significativo en la matemática.

Una vez analizada toda la información sintetizada en las tablas los resultados obtenidos son: en el análisis de la distribución por tipo de documentación se establece que 124 publicaciones pertenecen a Journal Article (artículo de revista).

El año de mayor productividad en cuanto a literatura relacionada a la pizarra digital en el aprendizaje significativo de la matemática es el 2015 con 35 publicaciones. En el ranking de revistas con el tema del estudio es Computers & Education quien lidera la lista con 21 publicaciones convirtiéndola en la principal fuente de información para los investigadores.

En cuanto al patrón de autorías los resultados indican que 50 artículos han sido publicados por más de tres autores. Se destaca por otra parte que James Wright es el autor con más productividad teniendo cuatro artículos realizados.

V. REFERENCIAS

Alcívar Trejo, C., Vargas Párraga, V., Calderón Cisneros, J., Triviño Ibarra, C., Santillan Indacochea, S., Soria Vera, R., & Cardenas Zuma, L. (2019). *El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador*. <https://doi.org/https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p27.pdf>

Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). *Pedagogía eficaz en matemática*. Bruselas.

- Arbués, E., Ibarrola, S., & Magallón, S. (2014). Las competencias básicas en la formación inicial del profesorado de primaria. Una metodología transversal desde las didácticas específicas. *Magister*, 26(1), 34–42. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0212-6796\(14\)70016-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0212-6796(14)70016-7)
- Ausubel, D. (2008). *Teoría Del Aprendizaje Significativo*.
- Ayala, R. L. A. (2015). *INCIDENCIA DE LOS RECURSOS INTERACTIVOS MULTIMEDIA EN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS*.
- Balta, N., & Duran, M. (2015). Attitudes of students and teachers towards the use of interactive whiteboards in elementary and secondary school classrooms. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 15–23.
- Bosman, A., & Schulze, S. (2018). Learning style preferences and mathematics achievement of secondary school learners. *South African Journal of Education*, 38(1), 1–8. <https://doi.org/10.15700/saje.v38n1a1440>
- Briede, J. C., Leal, I. M., Mora, M. L., & Pleguezuelos, C. S. (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. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000300003>
- Campbell, M., Detres, M., & Lucio, R. (2019). Can a digital whiteboard foster student engagement? *Social Work Education*, 38(6), 735–752. <https://doi.org/10.1080/02615479.2018.1556631>
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: El caso de Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 18(1), 5–17. <https://doi.org/10.12802/reime.13.1810>
- Capilla, R. M. (2016). Cuadernos de Investigación Educativa. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 49–62. Retrieved from http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93042016000200004&lang=es
- Carranza Alcántar, M. del R. (2018). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta: percepciones de docentes y estudiantes / Significant teaching and learning in a blended learning: perceptions of teachers and students. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(15), 898–922. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.326>
- Castellanos, M. (2015). ¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la educación? *Terce*, 02, 1–9.
- Castillo Obaco, J. S., Palta Valladares, N. I., & Sigüenza Orellana, J. P. (2016). Uso de pizarras digitales interactivas como recurso de enseñanza para los docentes. *Magister*, 28(2), 71–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.magis.2016.11.001>
- Contreras-Colmenares, A. F., & Garcés-Díaz, L. M. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de Primaria. *Prospectiva*, (27), 215–240. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i27.7273>
- Elsvier. (2019). Science Direct. Retrieved September 7, 2019, from <https://www.sciencedirect.com/>
- Esguerra-Prieto, B., González-Garzón, N., & Acosta-López, A. (2018). Herramientas de software matemático para la enseñanza de números complejos. *Revista Facultad de Ingeniería*, 27(48), 79–90.

<https://doi.org/10.19053/01211129.v27.n48.2018.8403>

- Esteves Fajardo, Z. I., Tandazo Díaz, L. C., & León Celi, M. (2018). Importancia e implementación de métodos para logro del aprendizaje significativo en niños de educación inicial. *Revista Científica de Investigación Actualización Del Mundo de Las Ciencias*, 2(1), 433–449. <https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.1.2018.433-499>
- Fundación Santillana. (2008). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación: Retos y Posibilidades. *XXII Semana Monográfica de La Educación*, 190. Barcelona.
- Gallego, D., Cacheiro, M. L., & Dulac, J. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. *Revista Electrónica de Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información.*, 10(2), 127–145.
- García-Santillán, A., Ortega-Ridaura, I., & Moreno-García, E. (2016). Actitud Hacia La Matemática Y El Rol De Las Tic En Los Procesos De Enseñanza Aprendizaje. Una Aproximación Para La Definición De Un Modelo Teórico. *European Journal of Education Studies*, 1(2), 102–118.
- Gómez, P., Cañadas, M. C., & Suavita, M. A. (2018). Acquiring the notion of learning hypotheses in mathematics teacher education. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(61), 459–479. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a08>
- Grouws, D. A., & Cebulla, K. J. (2000). *Mejoramiento del desempeño en matemáticas SERIE PRÁCTICAS EDUCATIVAS - 4 Mejoramiento del desempeño en matemáticas*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001254/125453s.pdf>
- Huang, C. S. J., Su, A. Y. S., Yang, S. J. H., & Liou, H.-H. (2017). A collaborative digital pen learning approach to improving students' learning achievement and motivation in mathematics courses. *Computers & Education*, 107, 31–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.014>
- Lin, P. J. (2018). The development of students' mathematical argumentation in a primary classroom. *Educacao and Realidade*, 43(3), 1171–1192. <https://doi.org/10.1590/2175-623676887>
- Martínez, A. C. (2014). A learning experience with the digital interactives whiteboard in pre-scholar education. (Nct), 125–136. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i45.09>
- Moral Pérez, M. E. Del, Martínez, L. V., & Neira Piñeiro, M. D. R. (2014). Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias. *Aula Abierta*, 42(1), 61–67. [https://doi.org/10.1016/S0210-2773\(14\)70010-1](https://doi.org/10.1016/S0210-2773(14)70010-1)
- Núñez, E., Antonia, L., & Zamora, R. (2017). La generación de ambientes de aprendizaje: un análisis de la percepción juvenil The generation of learning environments: an analysis of the perception of. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/pdf/4981/498153999007.pdf>
- Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., & Chávez-Vescance, J. D. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. *COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES TIC Desde La Dimensión Pedagógica*, 77.
- Olelewe, C. J., & Agomuo, E. E. (2016). Effects of B-learning and F2F learning environments on students' achievement in QBASIC programming. *Computers &*

- OREALC/UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. 1–62.
- Pérez Zúñiga, R., Mercado Lozano, P., Martínez García, M., Mena Hernández, E., & Partida Ibarra, J. Á. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa / The Knowledge Society and the Information Society as the cornerstone in educational technology innovation. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(16), 847–870. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>
- Pons, R. M., Bermejo, M. R., Prieto, M. D., Lomeli, C., & Bulut, S. (2014). Cooperative learning in mathematics: A study on the effects of the parameter of equality on academic performance. *Anales de Psicología*, 30(3), 832–840. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201231>
- Ramírez-Anormaliza, R., Llianás-Audet, X., & Sabaté-Garrido, F. (2013). Evaluación de los sistemas e-Learning: Estudio de las publicaciones realizadas en la web of Knowledge. *Revista Ciencia UNEMI*, 30(4), 31–41.
- Rodriguez, P. (2016). La Pizarra Digital Interactiva como elemento motivador en la enseñanza de Números Complejos de Matemáticas I de 1º de Bachillerato. *Unir Universidad Internacional de La Rioja*, 1–211. <https://doi.org/https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3704/PALMA%20RODRIGUEZ%2C%20MIGUEL%20JORGE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sáez-López, J.-M. M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “scratch” in five schools. *Computers and Education*, 97, 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Sánchez-Otero, M., García-Guiliany, J., Steffens-Sanabria, E., & Palma, H. H.-. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información Tecnológica*, 30(3), 277–286. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300277>
- Steyn, G. M. (2017). Transformative learning through teacher collaboration: A case study. *Koers*, 82(1), 1–15. <https://doi.org/10.19108/KOERS.82.1.2220>
- Šumak, B., Pušnik, M., Heričko, M., & Šorgo, A. (2017). Differences between prospective, existing, and former users of interactive whiteboards on external factors affecting their adoption, usage and abandonment. *Computers in Human Behavior*, 72, 733–756. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.006>
- Tedesco, J., Burbules, N., Brunner, J., Martín, E., Hepp, P., Morrissey, J., ... Aguerrondo, I. (2008). *Las TIC : del aula a la agenda política*. Buenos Aires.
- Troseth, G. L., Strouse, G. A., & Russo Johnson, C. E. (2017). *Chapter 2 - Early Digital Literacy: Learning to Watch, Watching to Learn* (F. C. Blumberg & P. J. B. T.-C. D. in D. C. Brooks, Eds.). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809481-5.00002-X>
- Tumino, M. C., Reyes, E. M., & Flores, V. E. (2019). Approaches and Learning Practices in University Students. *Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 11, 152-168, 152–168. <https://doi.org/https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/3284/2957>

UNESCO. (2009). Aportes para la enseñanza de la Matemática. *Oficina Regional de Educación de La UNESCO*, 1–129.

UNESCO. (2011). *Educación de calidad en la era digital. Una oportunidad de cooperación para UNESCO en América Latina y el Caribe*. 1–38.

UNESCO. (2017). *TIC , educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. 1–30.