

Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología Teaching of Math by technology.

Luis Alberto García- González ^{1*}
Armando Solano- Suarez ^{1*}

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0420-8493>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4740-2977>

¹Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Bogotá, Colombia

*Autor por correspondencia: Correo electrónico: lagaciag@itc.edu.co

RESUMEN

El propósito de este artículo es analizar cómo los países dominantes ejercen su poder sobre los países El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la educación, específicamente los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, le han dado un nuevo matiz al proceso de apropiación del conocimiento por los estudiantes y el modo de enseñar por los docentes. Se realiza una reflexión sobre diferentes estudios basados en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y con ello los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, dando importancia a la metodología b-learning dadas las bondades demostradas en los últimos años.

Palabras clave: Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Enseñanza de la Matemática, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Aprendizaje

ABSTRACT

The use of the Technologies of the Information and the Communications in the education, specifically the Virtual Atmospheres of Learning, have given a new shade to the process of appropriation of the knowledge for the students and the way of teaching for the educational ones. It is carried out a reflection on different studies based on the use of the Technologies of the Information and the Communications and with it the Virtual Atmospheres of Learning, in the process of teaching-learning of the Mathematics, giving importance to the methodology given b-learning the kindness demonstrated in the last years.

Keywords: Virtual environment of Learning, Teaching of the Mathematics, Technologies of the Information and the Communications, Learning

Recibido: 18/06/2018

Aceptado: 5 /03/2019

Introducción

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la actualidad, posibilita la aplicación de conceptos matemáticos a los diferentes problemas que se presentan actualmente en la vida del ser humano. El uso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), en los procesos educativos constituyen una modalidad que ha tomado auge debido a las ventajas que ofrecen en la comunicación entre las personas dada la necesidad de adquirir conocimientos al ritmo que la vida de cada individuo lo permita. Sin embargo, todavía persisten limitaciones en los sustentos teóricos, así como en las metodologías más adecuadas para su óptima implementación en la práctica educativa.

Las investigaciones sobre la educación virtual y el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje son muy diversas, por lo que resulta difícil encontrar puntos de encuentro que puedan orientar hacia su implementación en la práctica educativa. El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática, ha pasado por diversos modelos, como por ejemplo el planteado desde una perspectiva teórica del conocimiento matemático, Dubinsky (1996), y Asiala et al. (1996), consideran que los individuos realizan

construcciones mentales para obtener significados de los problemas y situaciones matemáticas; estas construcciones mentales son desarrolladas y controladas por mecanismos de construcción.

En el ámbito de la Didáctica de la Matemática, se puede citar el aporte que realiza en España, Godino (2010) que intenta clarificar la naturaleza de la Didáctica de las Matemáticas y sus relaciones con otras disciplinas, sintetizar las principales líneas o perspectivas de investigación; reflexionar sobre las relaciones de la Didáctica de las Matemáticas con la práctica de la enseñanza, la tecnología educativa y el conocimiento científico; analizar la dependencia de los problemas de investigación respecto a los paradigmas y metodologías de investigación; reflexionar sobre el estado de actual de consolidación institucional de la Didáctica de las Matemáticas en el panorama internacional.

Sobre la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática sustentado en las tecnologías computacionales, también han investigado varios autores como Cruz y Puentes (2012), Faustino y Pérez (2013), entre otros, los cuales demuestran lo importante que es la utilización metodológica de las tecnologías computacionales en la formación matemática, la cual contribuye a alcanzar niveles de calidad y efectividad.

Otro de los elementos asociados a la evolución en el uso de recursos TIC es el concepto de sociedad del conocimiento, el cual tuvo su aparición en etapas muy tempranas del desarrollo tecnológico (Drucker, 1969), y se entendió como una propuesta de considerar el conocimiento como eje central de la riqueza y la productividad; en la actualidad se entiende como un concepto pluralista, enfocado hacia las transformaciones sociales, económicas y culturales y caracterizado por la facilidad para el acceso a la información, la variedad lingüística y la libertad de expresión (Unesco, 2005).

Desarrollo

Las investigaciones relacionadas con el uso de la virtualidad en la enseñanza de la Matemática que se han llevado a cabo, por ejemplo, en Estados Unidos, Wellings y Levine (2009) cuestionan el uso de las TIC en la enseñanza debido a que los estudios realizados aun no son conclusivos respecto a sus bondades. No obstante, la generación de los llamados nativos digitaleso generación net (Tapscott, 2009), han demostrado que el uso de estas tecnologías resulta en la actualidad indudablemente positiva. Ya no es importante cuestionar si se deben o no usar en el aula, sino más bien cómo obtener el máximo beneficio y estudiar su verdadero alcance, más aún cuando se especula acerca de cambios cualitativos en las capacidades cognitivas de los jóvenes debido al contacto constante con las tecnologías (Unesco, 2013).

Por su parte Lancheros (2014), en una investigación llevada a cabo en Colombia, plantea que hay evidencias de que el uso de las TIC propicia motivación hacia la educación y que herramientas como las plataformas tecnológicas (LMS-Learning Management System), como es el caso de Moodle, ofrecen posibilidades de desarrollar nuevas estrategias para la enseñanza y aprendizaje escolar, utilizándolas de forma didáctica por medio del b-learning. En esta investigación se aplicó un modelo b-learning mediante el uso de la plataforma Moodle en estudiantes del ciclo cinco y se demostró un aumento en cuanto al rendimiento escolar y la adquisición de habilidades matemáticas.

Una investigación documental realizada en Venezuela por Zambrano y Areque (2016) de enfoque cualitativo, tuvo como resultado que la dinámica llevada en la práctica por los docentes mediante metodologías b-learning depende del marco conceptual, del área de conocimiento, del contexto y de la realidad socioeducativa. Concluyeron, que las múltiples definiciones del tema por lo general crean confusión en los docentes que se interesan en hacer uso de esta práctica educativa.

Por su parte, Balladares (2018), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador plantea competencias digitales e informacionales para lograr una necesaria inclusión digital educativa dentro y fuera del área docente. Considera que una inclusión digital en la educación ofrece orientaciones para lograr una educación en la diversidad. Una brecha digital desafía a la educación a la búsqueda de igualdad de oportunidades de acceso a la información y al conocimiento para todos. Además, la inclusión digital busca asegurar la calidad educativa, considerando a las TIC como aliadas estratégicas para este fin y promoviendo un desarrollo de competencias digitales e informacionales en el profesorado.

Se dice que cuando se implementa de manera efectiva un modelo de instrucción, los educadores pueden facilitar un aula que se enfoca de manera eficiente y efectiva en el aprendizaje de los alumnos y en la personalización de la instrucción para satisfacer las necesidades únicas de cada uno de ellos al tiempo que se conserva la autenticidad pedagógica de cada maestro.

En una investigación sobre rendimiento académico realizada en Colombia, los resultados obtenidos muestran que, la calificación final promedio de los estudiantes fue superior en 20,33 puntos para el período académico donde se usó la estrategia b-learning. Se encontró que la deserción estudiantil entre los períodos académicos de estudio pasó de 12,33 % a 2,81 %; evidenciando que el b-learning contribuyó a mejorar la tasa de retención estudiantil. En consecuencia, se concluye que la implementación de b-learning mejora tanto el porcentaje de aprobación del curso, como la retención estudiantil, por lo que se recomienda su implementación en los cursos de educación a distancia. (Ángel y Castiblanco, 2019)

En la investigación: “Pensamiento complejo y rendimiento académico” de Melo y García (2018) se obtuvo como resultado que es importante realizar un diagnóstico de las ventajas y desventajas que se dan en el aprendizaje de los estudiantes que muestran el predominio de un determinado estilo de aprendizaje, para luego analizar las posibles dificultades (bloques) de tipo cognitivo, afectivo o cultural que puedan darse, teniendo presente que el primer paso para el tratamiento de esos bloques consiste en conocerlos para luego librarse de ellos, lo cual mejorará sensiblemente el progreso intelectual.

Principios en la enseñanza de la Matemática Escolar

La organización profesional de los Estados Unidos de América, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), publicó el texto Principles and standards for school mathematics en el año 2000, con la intención de que fuera un recurso y una guía para la educación matemática general, desde la educación infantil hasta la enseñanza media. Sus autores plantean:

Las decisiones que toman los profesores, los administradores escolares y otros profesionales de la educación, respecto a los contenidos y el carácter de las matemáticas escolares, tienen consecuencias importantes para los estudiantes y para la sociedad. Estas decisiones deberían basarse en una guía profesional sólida. Principios y Estándares pretende proporcionar esta guía. Los Principios describen las características particulares de una educación matemática de gran calidad. Los Estándares describen los contenidos y procesos matemáticos que deberían aprender los estudiantes. Juntos, constituyen una propuesta para guiar a los educadores en sus esfuerzos por la continua mejora de la enseñanza de las matemáticas en las clases, en las escuelas y en los sistemas educativos. (NCTM, 2000, p. 11)

Estos principios constituyen enunciados que reflejan disposiciones básicas fundamentales para alcanzar una educación matemática de calidad.

Se destaca el principio de lo Tecnológico, pues cuando los estudiantes utilizan herramientas tecnológicas, disponen de más tiempo para desarrollar conceptos y realizar modelaciones, pueden tomar decisiones con mayor facilidad, reflexionar, razonar y resolver problemas.

Aunque el concepto de tecnología es mucho más amplio, ya que, como tal, la tecnología puede considerarse también un conjunto de conocimientos de orden práctico y científico que, articulados bajo una serie de procedimientos y métodos técnicos, se aplican para satisfacer las necesidades de los individuos. El Diccionario de la Real Academia Española la define como: “Conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos empleados en un determinado campo o sector.” (Real Academia Española, 2018)

Desde el punto de vista del aprendizaje cabe mencionar que el aprendizaje algorítmico en la Matemática ha tenido un rol importante, donde se entiende como algoritmo una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza a un resultado (es decir, sin indeterminación ni ambigüedades), en un número finito de pasos, cada uno de los cuales es sólo una instrucción.

Sin embargo, se ha preferido en los últimos tiempos un aprendizaje basado en la heurística, definida por Müller (1987) como:

...una disciplina científica aplicable en todas las ciencias e incluye la elaboración de principios, estrategias, reglas y programas que facilitan la búsqueda de vías de

solución para problemas, es decir, para tareas de carácter no algorítmico de cualquier tipo y de cualquier dominio científico o práctico. (p. 8)

Por otra parte, Müller (1987) propone procedimientos heurísticos como método científico, los cuales pueden dividirse en principios, reglas y estrategias.

Principios heurísticos: constituyen sugerencias para encontrar -directamente- la idea de solución; posibilita determinar, por tanto, a la vez, los medios y la vía de solución. Dentro de estos principios se destacan la analogía y la reducción (modelización).

Reglas heurísticas: actúan como impulsos generales dentro del proceso de búsqueda y ayudan a encontrar, especialmente, los medios para resolver los problemas.

Estrategias heurísticas: se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado

Barrows (1986) define al aprendizaje basado en problemas (ABP) como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p. 17). En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Existen diversas teorías generales que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, y por extensión además la inclusión de las TIC. Se pueden mencionar por ejemplo el conductismo, el cual tiene su origen en los experimentos que psicólogos como Petróvich, Pavlov y Skinner realizaron con animales domésticos. Los representantes más notables del conductismo son Thorndike, Burrhus y Skinner, y más recientemente Gagné. Vale mencionar además la teoría de Gestalt, la cual es la percepción de una estructura o forma completa como algo más que, simplemente, las partes que la constituyen. (García, 2001)

No menos importantes han sido las teorías psicológicas del cognitivismo, donde se destaca Broadben, con su publicación Percepción y Comunicación, en 1958; y el constructivismo, corriente pedagógica creada por Ernest von Glasersfeld basándose en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática.

Una de las teorías más importantes y de mayor vigencia en los últimos tiempos es la teoría socio-histórico-cultural de Vygotsky (1934), cuya obra empezó a ser conocida y apreciada en el mundo occidental hacia 1960 y que con la publicación de Krutetski (1976) sirvió para popularizar estas ideas en el campo de la enseñanza de las matemáticas. La teoría socio-histórico-cultural surgió a partir del trabajo de Vygotsky (1934), como respuesta al conductismo su idea principal se basa en que la contribución más importante al desarrollo cognitivo individual proviene de la sociedad y las relaciones entre los individuos.

Integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Escolar

Las TIC ofrecen posibilidades de adaptación de la enseñanza a las necesidades especiales de cada estudiante, los que se distraen con facilidad pueden centrarse más intensamente en las tareas con ordenadores; los que tienen dificultades de organización pueden beneficiarse de las restricciones impuestas por el entorno de estos y, los alumnos con discapacidades físicas aumentan radicalmente sus posibilidades matemáticas con las tecnologías especiales.

Para que las TIC constituyan una parte esencial de las clases de matemática, éstas deben seleccionarse y usarse de maneras que sean compatibles con los objetivos educativos, con las características de los estudiantes y su forma de aprender individualmente.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, requiere de un cambio sustancial en la forma como se desarrolla y en los resultados que se esperan de los estudiantes. El uso de las TIC no soluciona de manera definitiva los vacíos pedagógicos y las deficiencias conceptuales que se le presentan a los estudiantes cuando estudian la materia, pero sí constituyen una opción importante para empezar a generar transformaciones positivas.

En ese sentido se le debe prestar importancia al aprendizaje desarrollador, donde (González y García, 2012) plantean que:

Para dirigir el aprendizaje de los estudiantes con un enfoque desarrollador es necesario tener en cuenta que la clase actual debe transformar la participación del estudiante en la búsqueda y aplicación del conocimiento desde una posición pasiva hacia una posición activa, una enseñanza que conduzca al desarrollo de potencialidades en el estudiante. (p. 72)

En esta investigación se asume el término educación virtual dado por Loaiza donde plantea que:

La educación virtual es una estrategia educativa que facilita el manejo de la información y que permite la aplicación de nuevos métodos pedagógicos enfocados al desarrollo de aprendizajes significativos, los cuales están centrados en el estudiante y en la participación activa. Permite superar la calidad de los recursos presenciales, se ajusta al horario personal de los estudiantes y facilita la interacción continua entre compañeros y el docente por medio virtual. (2002, p. 32)

Las TIC constituyen un recurso de exploración y visualización, son importantes en la enseñanza matemática en tanto el estudiante mediante ellas puede establecer relaciones entre los objetos matemáticos y se puede familiarizar con ellos, convirtiéndolos en tangibles, observables y manipulables, como ventaja sobre la enseñanza tradicional donde generalmente estos objetos son más abstractos.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Han surgido muchos términos relacionados con la virtualidad como: Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), Objeto de Aprendizaje (OA), Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), Objeto Virtual de Información (OVI), Entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA), y otros más. No constituye un objetivo de esta investigación, teorizar sobre las terminologías empleadas, no obstante, el gran número de definiciones dadas por diversos autores, algunas incluso contrapuestas. Sin embargo, si es importante asumir una posición crítica frente a los conceptos que serán abordados en este estudio para evitar ambigüedades conceptuales.

El Ministerio de Educación Nacional Colombiano elaboró y asumió su propia definición de Objeto de Aprendizaje:

Un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación. (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

Sin embargo, esta definición tiene como inconveniente que se refiere a Objeto de Aprendizaje (OA) como algo “virtual” cuando no necesariamente ha de ser así, por ejemplo, García (2005) plantea que:

Un objeto de aprendizaje puede consistir en una pregunta más o menos compleja o en una respuesta de tono similar, en una imagen o simulación; unos ejercicios, cuestionarios o diagramas pueden igualmente constituir un objeto de aprendizaje, así como una diapositiva o conjunto de ellas; una tabla, experimentos, juegos o animaciones; una secuencia de vídeo o de audio, unas frases o párrafos de un texto, parte de una lección; unas aplicaciones informáticas -Flash, PowerPoint, Java, Applets...-; unos estudios de casos, direcciones URL, etc. Es decir, los objetos pueden adquirir formas muy diversas y presentarse en diferentes formatos y soportes. (p. 1)

Como puede notarse no todos los objetos de aprendizaje son virtuales, de hecho, los primeros utilizados en la enseñanza fueron objetos tangibles, reales. Por tal motivo se prefiere la definición del Ministerio de Educación Nacional Colombiano, pero no para (OA) sino para Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

El Diccionario de la Lengua Española (2018), define la palabra entorno como: “Ambiente, lo que rodea” y además como: “Conjunto de características que definen el lugar y la forma de ejecución de una aplicación”. También define la palabra ambiente como: “Que rodea algo o alguien como elemento de su entorno”, de ahí que muchos autores utilicen indistintamente como Ambientes Virtuales de Aprendizaje y Entornos Virtuales de Aprendizaje al espacio donde se lleva a cabo esa educación virtual.

Suárez (2002), define los EVA como: “un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos infovirtuales” (p. 32), por su parte Dillenbourg (2000) distingue los AVA como:

un espacio donde las características en que se proporciona la información es diseñada, dicho ambiente ha de ser social donde el espacio virtual es una representación y los estudiantes son actores activos, se integran múltiples herramientas y este ambiente virtual se sobrepone con el ambiente físico. (p. 12)

Osorio (2012) plantea que:

Ambiente Virtual de Aprendizaje es un espacio en el que se da un proceso pedagógico mediado por las tecnologías. Los ambientes virtuales se convierten en sistemas en los que se encuentran recopilados las didácticas, herramientas y recursos que utilizan los profesores con los estudiantes, ya sea de manera virtual o presencial. (p. 12)

Por tal motivo se prefiere el término de Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), para definir ese espacio para llevar a cabo el proceso pedagógico mediado por la tecnología.

El b-learning como metodología de enseñanza-aprendizaje

Se entiende al blendedlearning o b-learning como la integración orgánica de enfoques presenciales y de la virtualidad en la educación. Esta metodología se basa en las necesidades de la educación en la época actual al fusionar comunicacionalmente lo presencial y lo virtual (Garrison y Vaughan, 2013). El blendedlearning hace posible el uso de las tecnologías en una clase presencial, a la vez que genera varios momentos mixtos o de integración durante el proceso educativo. Las actividades presenciales se estimulan y motivan con el uso de las TIC, a la vez que estimulan la gestión de conocimiento fuera del aula de clase. La posibilidad de combinar ambos métodos de enseñanza, (presencial y virtual) hace que se aprovechen las ventajas de cada uno y se logre un mayor impacto en el aprendizaje de los nuevos estudiantes en el siglo xxi.

Por su parte Lin et al. (2017), plantean que la enseñanza tradicional complementada con métodos de enseñanza asistidos por computadora puede emplearse en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en la escuela secundaria. En la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en ocasiones los estudiantes se enfrentan a problemas difíciles de resolver en un ambiente presencial, donde utilizando la tecnología, maximizan el tiempo y la solución de los mismos.

Una investigación desarrollada por Herrera y Montaña (2015), “Aprendizaje basado en problemas apoyado en entornos b-learning como estrategia de enseñanza para mejorar el desempeño académico de los estudiantes en educación superior” con el uso de una metodología cuantitativa de tipo básico y aplicando un enfoque descriptivo correlacional, obtuvo como resultados que el aprendizaje basado en problemas constituye un importante apoyo en los entornos semipresenciales o b-learning.

Manjarres y Chiappe (2012) llevan a cabo la investigación “Incidencia de un ambiente de aprendizaje Blended, en la transformación de competencias matemáticas en estudiantes universitarios”, el cual es un estudio de caso de enfoque cualitativo. Los resultados obtenidos en la investigación permitieron identificar algunas transformaciones en los estudiantes, sobre todo en su capacidad de resolver problemas, habilidades para comunicarse de manera oral y escrita y en la capacidad de aplicación de los conocimientos matemáticos al campo de la Ingeniería Civil.

Por su parte, Córdova (2016) en su tesis de maestría “El b-learning y el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 11° grado del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, Colombia (2015)” plantea que existe una relación positiva moderada y significativa entre el blendedlearning y la comunicación matemática, además de positiva y significativa entre el blendedlearning con el razonamiento matemático, positiva y significativa entre el blendedlearning con el pensamiento matemático en los estudiantes de grado 11.

Importante también resulta la selección de las herramientas informáticas adecuadas para llevar a cabo la tarea de educar a los estudiantes mediante la metodología b-learning. Un ejemplo importante es el uso de la plataforma Moodle, debido a las ventajas que ofrece y porque su filosofía de trabajo es coherente con el paradigma socio-histórico-cultural. Diversas investigaciones han mostrado los beneficios del uso de Moodle en la educación secundaria como, por ejemplo: (Kok, 2008; White, 2010; Lu y Law, 2011); quienes plantean que Moodle tenía ventajas pedagógicas ya que fue construido de acuerdo con el enfoque de enseñanza que enfatiza la construcción de conocimiento a través del aprendizaje activo e interactivo, y aprendizaje de experiencia multisensorial a través de multimedia.

Conclusiones

Se hace necesario por parte de los docentes continuar realizando investigaciones que permitan un uso más efectivo de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática Escolar. La diversidad de estudios, con diferentes metodologías, demuestra que debe adaptarse la enseñanza justo a las características individuales de cada estudiante.

Referencias Bibliográficas

- Ángel, J., y Castiblanco, S. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. *Entramado*, 15, (1), 212-22.
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D. J., Dubinsky, E., Mathews, D. y Thomas, K. (1996). A Framework for Research and Development in Undergraduate Mathematics education. *Research in Collegiate Mathematics Education*, 2, 1 – 32.
- Balladares Burgos, J. A. (2017). *Educación digital y formación del profesorado en modalidad semipresencial y virtual (b-learning y e-learning). Estudios de caso*. Recuperado de http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6072/TDUEX_2017_Balladares_Burgos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Córdova, Y. A. (2016). *El b-learning y el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 11° grado del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, Colombia*. Tesis presentada al grado de Magíster en Informática Educativa. Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1095/MAESTRO%20-%20C3%B3rdoba%20Buitrago%20Yolvi%20Adriana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz Pichardo, I. M., y Puentes Puente, A. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 127-145.
- Dillenbourg, P. (2000). *Virtual learning environments, Workshop on virtual learning*. Recuperado de <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2>
- Dubinsky, E. (1996). Aplicación de la Perspectiva piagetana a la Educación Matemática Universitaria. *Educación Matemática*, 8(3), 24-41.
- Faustino, A., y Pérez, S. (2013). Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la Educación Superior Angolana. *Revista de Ciencias Sociales*, 11(2), 0-31.
- García Aretio, L. (2005). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios. *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia*, 2–5. Recuperado de http://www.tecnoeducativos.com/descargas/objetos_virtuales_deaprendizaje.pdf
- Garrison, D., y Vaughan, N. (2013). Institutional change and leadership associated with blended learning innovation: Two case studies. *The Internet and Higher Education*, 18, 24–28. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.09.001>
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas*, 1–57. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf%0Ahttp://www.ugr.es/~jgodino/
- González Polo, M., y González, L. A. (2012). Procedimientos didácticos para la dirección de un aprendizaje desarrollador, *EduSol*, 12, 71-82.
- Herrera, A. (2015). *Aprendizaje Basado en Problemas, una visión actual para la enseñanza de la Enfermería*. [tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11418/1/04868240.2013.pdf>
- Lancheros, S. (2014). *Aplicación de un modelo de clase b-learning para el aprendizaje de la Matemática*. Recuperado de http://www.ilae.edu.co/Ilae_Files/Libros/20141102101656131112996.pdf

- Lin, Y. W., Tseng, C. L., y Chiang, P. J. (2017). The effect of blended learning in mathematics course. *Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education*, 13(3), 741–770. Recuperado de <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.0064>
- Lu, J., y Law, N. W. Y. (2011). Understanding collaborative learning behavior from Moodle log data. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 451-466.
- Manjarrés García, G. A., y Chiappe Laverde, A. (2012). *Incidencia de un ambiente virtual de aprendizaje, como apoyo a la presencialidad, en las transformaciones de las competencias matemáticas en estudiantes universitarios*. Artículo para obtener el título de magister en informática educativa. Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/5125/129957.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
- Melo Ospina, L., y García González, L. (2018). Pensamiento Complejo y rendimiento académico en la asignatura Lógica de programación carrera Ingeniería de sistemas en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central. En *Educación y aprendizaje: perspectivas y escenarios actuales en la educación digital*, 1ra ed. [online] La Habana: Editorial Universitaria. Recuperado de: http://eduniv.mes.edu.cu/bd/eduniv/Southwell%2C%20Myriam/Educacion%20y%20aprendizaje_%20perspectiva%20%2826%29/Educacion%20y%20aprendizaje_%20perspe%20-%20Southwell%2C%20Myriam.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, Colombia. (2017). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matemáticas.pdf
- Molina, R. (2017). *Relación entre entornos virtuales de aprendizaje y estilos de aprendizaje en la formación de magísteres con metodología virtual*. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5066.pdf>
- Müller, H. (1987). El programa heurístico general para la resolución de ejercicios. En *Boletín Sociedad Cubana de Matemática*, (9), La Habana.
- Osorio, M. (2012). *Unidad 1: Globalización, Tecnología, Sociedad del Conocimiento y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aproximaciones para situar el binomio educación-tecnología en el contexto mundial actual*. En curso virtual Asesoría para el uso de las TIC en la formación. Bogotá: SENA
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.2 en línea]. (2019). Recuperado de <https://dle.rae.es>
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the Net generation is changing your world*. New York: McGraw Hill.
- Unesco (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina el Caribe*. Santiago de Chile: Unesco.
- Wellings, J., y Levine, M. (2009). *The Digital Promise: Transforming Learning with Innovative Uses of Technology*. Recuperado de http://dmlcentral.net/sites/dmlcentral/files/resource_files/Apple.Pdf
- White, B. (2010). Using ICT to enhance curriculum opportunities for students in rural and remote schools. *Australian Educational Computing*, 25(2), 27-30.
- Zambrano, y Areque (2016). *Blended Learning ¿Combination, integration or convergence?* Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/310843532_Blended_Learning_Combinacion_Integracion_o_Convergencia