

Matemáticas y TIC: una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias en el nivel secundario. Una revisión de literatura

Mathematics and ICT: an innovative strategy for the development of competences at the secondary level, a literature review

Kelvison Reyes Alcequiez

Universidad Abierta para Adultos (UAPA), República Dominicana, kelvisonreyes@f.uapa.edu.do

Recibido: 14/1/2021; **Aprobado:** 8/3/2021.

Resumen

El objetivo del presente artículo de revisión es analizar la implementación de la Tecnologías de la Información y de la Comunicación como estrategia innovadora para la enseñanza de las matemáticas. Es un artículo de revisión de literatura descriptiva que contiene bases teóricas mediante el análisis de documentos y artículos sobre las matemáticas y la Tecnologías de la Información y de la Comunicación como estrategia innovadora, se han realizados diversos planteamientos y afirmaciones de como las Tecnologías de la Información y de la Comunicación son un excelente recurso y estrategia para los procesos pedagógicos, a pesar de que

Abstract

The objective of this review article is to analyze the implementation of Information and Communication Technologies as an innovative strategy for teaching mathematics. It is a descriptive literature review article that contains theoretical bases through the analysis of documents and articles on mathematics and Information and Communication Technologies as an innovative strategy, various proposals and statements have been made of how Information Technologies and Communication are an excellent resource and strategy for pedagogical processes, although the weaknesses in terms of the digital competence of teachers are

son evidentes las debilidades en cuanto a la competencia digital que poseen los docentes, se concluye que la tecnología en el ámbito educativo realiza grandes aportes en especial en la enseñanza de las matemáticas, porque permite que estos contenidos abstractos puedan verse de forma más concretos por medio del trabajo colaborativo, herramientas digitales y las simulaciones, es por esto que tanto los alumnos como los docentes deben adquirir competencias digitales para poder implementar las Tecnologías de la Información y de la Comunicación de forma correcta, lo cual aplicado a las matemáticas se convertirá en desarrollo de competencias para los alumnos.

Palabras Clave: TIC, Matemáticas, estrategia innovadora, recursos tecnológicos, innovación educativa.



Matemáticas y TIC: una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias en el nivel secundario, una revisión de literatura. está distribuido bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Introducción

En los últimos tiempos se ha podido evidenciar cómo ha evolucionado el mundo. Este cada vez se vuelve más globalizado gracias a la tecnología y los distintos recursos que esta proporciona. Dicha evolución va desde el ámbito empresarial, económico, las telecomunicaciones, la medicina y otras áreas de la vida social. El área educativa no escapa a esta revolución, en especial en los proce-

es, it is concluded that technology in the educational field makes great contributions especially in the teaching mathematics, because it allows these abstract contents to be seen in a more concrete way through collaborative work, digital tools and simulations, that is why both students and teachers must acquire digital skills to be able to implement the Technologies of the Information and Communication correctly, which applied to mathematics will become the development of skills for students.

Keywords: ICT, Mathematics, innovative strategy, technological resources, educational innovation.

esos pedagógicos para la enseñanza de las matemáticas.

Los objetivos del presente artículo de revisión descriptivo son analizar la implementación de la Tecnologías de la Información y de la Comunicación como estrategia innovadora para la enseñanza de las matemáticas, determinar la importancia de las competencias digitales de los docentes al momento de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las

matemáticas y determinar cómo incide la Tecnologías de la Información y de la Comunicación en los alumnos al momento de desarrollar las competencias matemáticas.

Aunque la situación actual en que vive el mundo por la Pandemia del Covid-19, ha obligado a que los docentes y los alumnos se empoderen de los recursos tecnológicos para trabajar las matemáticas, no quiere decir que desde antes de iniciar la pandemia este recurso no estuviera presente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque a veces de forma tímida, provocando una estrecha relación entre la competencia digital y la enseñanza de las matemáticas.

Por tal razón, este recurso puede ser utilizado para desarrollar en los alumnos las competencias matemáticas, las cuales presentan ciertas dificultades al momento de su desarrollo, tanto al docente para poder guiar los procesos pedagógicos que puedan permitir lograr que sus alumnos desarrollen dichas competencias y a los mismos alumnos provoca frustración al no poder lograr un aprendizaje significativo respecto a los contenidos matemáticos, los cuales son evidenciados en los resultados arrojados por la evaluación PISA del 2018 (Programme for International Student Assessment, en inglés), la prueba de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) que tiene la misión de evaluar el desarrollo de las competencias de los estudiantes en las áreas de ciencias, matemáticas y comprensión lectora, in-

dica que en las asignaturas de ciencias los alumnos mostraron la peor calificación.

Según Revelo (2017) la relación que se da entre la tecnología y las matemáticas ha aportado transformaciones de forma positiva para la adquisición de los conocimientos matemáticos, ya que esta permite una interacción entre alumnos-docentes, alumno-alumno y el alumno consigo mismo por medio de la red, logrando tener múltiples interacciones, lo que le proporcionará desarrollar las competencias esperadas.

En este sentido surge la cuestionante, qué influencia tienen las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para el desarrollo de las competencias matemáticas.

Desarrollo

Antecedentes

Algunos referentes sobre investigaciones realizadas respecto a la tecnología y la enseñanza de las matemáticas, se encuentra el estudio realizado por Grisales (2018) sobre el uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas con el objetivo de identificar el impacto de la aplicación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas, concluyendo que la utilización de estos recursos para la enseñanza de las matemáticas posee un impacto positivo porque logra aumentar sus competencias, ya que provoca motivación e interés en el alumno por los

contenidos matemáticos sin embargo, se deben realizar estudios más profundos y amplios.

En ese mismo orden en la investigación realizado por Hernández et al. (2021) sobre la incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de analizar las actitudes ante la incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes, llegando a la conclusión de que la incorporación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas resulta positiva para los estudiantes porque logra que ellos muestren satisfacción al hacer uso de la tecnología como material de apoyo y puedan realizar los procesos matemáticos de forma divertida e innovador.

Asimismo, el estudio realizado por Rose-ro (2018) sobre el impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática, con el objetivo de aportar evidencias empíricas sobre el nivel de impacto que tiene la integración de las TIC para el aprendizaje de la matemática, llegando a la conclusión de que el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas genera algunas motivaciones pero no crea gran impacto para el estudiante y el docente por la falta de competencia tecnológicas que estos presentan al momento de aplicarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se muestran limitados para integrarla de forma adecuada.

Por otra parte, la investigación realizado por Téliz (2015) sobre el uso didáctico de

las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas con el objetivo de determinar el uso didáctico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas dando como resultado la contradicción entre lo que los docentes piensan y lo que hacen, ya que sus planteamientos son muy positivos sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, se constató que en general no las integraban y existía un escaso uso didáctico de las mismas, evidenciando de este modo que el docente está consciente de los grandes beneficios que aporta la utilización de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje pero solo se limitan en saberlo y no en llevarlo a su praxis pedagógica.

Las TIC en el ámbito educativo

En los últimos años se ha ampliado la utilización de la TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) en el área educativa, convirtiendo a este recurso en un aliado fundamental en los espacios áulicos.

En ese mismo sentido, Revelo y Carrillo (2018) señalan que la utilización de la tecnología por medio de recursos como el computador, teléfonos inteligentes, PDI, tabletas, entre otros y agregados a estos las conexiones a la internet, han generado cambios a la forma de enseñar y aprender, ya que exige que tanto el docente como los alumnos se incorporen a una sociedad digitalizada y acorde

con los nuevos tiempos, dejando atrás lo tradicional para incorporarse a la innovación.

En ese mismo sentido López (2017) resalta que el uso de las TIC en el ámbito educativo en los últimos 40 años ha evolucionado auxiliándose de teorías como la conductista, la cognitiva, la constructivista y la reciente teoría sociocultural, las cuales son sustentos teóricos que permiten a los docentes desarrollar de forma adecuada los procesos pedagógicos, dando la oportunidad a los alumnos a construir sus propios conocimientos matemáticos y viendo cómo este se puede aplicar en un contexto real, permitiendo que el alumno vea la utilidad de los contenidos matemáticos que está desarrollando y le provoque motivación para querer aprender más y más.

Castrillón y Álvarez (2015) señalan que los distintos países, viendo los grandes beneficios que aporta las TIC a los procesos pedagógicos, han realizado inmensas inversiones para que las tecnología sean implementadas en sus centros educativos como mediadores de aprendizaje, pero a pesar de los múltiples esfuerzos, un porcentaje alto de los docentes, por múltiples factores, no logran estas competencias tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas, además de que las políticas gubernamentales y los lineamientos curriculares no están acordes con las exigencias de los nuevos tiempos, destacándose de esta forma que para poder lograr resultados satisfactorios en la utilización de la tecnología en el ámbito

educativo, no basta con tener los recursos tecnológicos en los salones de clase, sino que esta debe ser acompañada de una política educativa adaptada a las exigencia de los nuevos tiempos con una propuesta curricular acorde a la era digital.

Según Moreno y Montoya (2015) señalan que, a pesar de esta situación, la estrategia de entornos virtuales de aprendizaje y los ambientes virtuales de aprendizaje, están siendo utilizadas como estrategias y como una vía para la transformación de una educación tradicional en una educación innovadora en la enseñanza de las matemáticas, permitiendo entre los alumnos un trabajo colaborativo y que vincule estos nuevos conocimientos con experiencias previas.

Esta adquisición de conocimiento le otorga herramientas para que pueda resolver problemas que se relacionan con la vida real.

En ese mismo sentido Gutiérrez, Román y Sánchez (2018) plantean que la utilización de diversos recursos tecnológicos como Computador, Proyector, Tablet, celular, etc. Además de la utilización de software como la hoja de cálculo Excel, Geogebra, Wiris, PDI, Classroom, entre otros, por parte del docente al momento del proceso de enseñanza de las matemáticas, abre la oportunidad de crear comunidades de aprendizaje, los cuales se unen para socializar y compartir recursos y las experiencias en las aulas de clase, incluso se ha trasladado a otros medios digitales como YouTube, Khan Academy, Descar-

tes, entre otras, estos logros son gracias a las redes de conocimiento o redes de aprendizaje.

Cabe señalar que el sistema educativo está orientando la metodología de enseñanza bajo el enfoque del constructivismo, por su demostrable resultado beneficioso y el desarrollo de competencias que logra en los estudiantes, porque dicho enfoque da prioridad a la participación del alumno para que pueda crear sus propios conocimientos.

Blanco, et al. (2010), citado por (Aparicio & Ostos, 2018), señalan como el constructivismo está presente en la vida cotidiana, como por ejemplo en la tecnología a través de internet, el cine y los distintos recursos que esta nos proporciona, además de la realidad virtual y como se entrelazan las distintas vías de comunicación, las cuales promueven de forma masiva distintas manifestaciones afines al constructivismo, la cual la convierten en la teoría o enfoque que sustenta la utilización de la tecnología para el desarrollo de las competencias matemáticas, porque permite al alumno construir sus propios conocimientos.

Lo que evidencia que la tecnología aplicada al ámbito educativo apoya los planteamientos del constructivismo, porque que se va adaptando según los tiempos y la circunstancia, hoy día se integra de forma normal a los cambios en que se ve envuelta la sociedad y marcando una nueva forma de comunicación y desarrollo de competencias.

Desarrollo de la competencia digital docente

Los estudiantes de los nuevos tiempos son los denominados nativos digitales, ya que con mucha facilidad pueden adquirir las competencias digitales porque desde que tienen uso de razón están en constante interacción con la tecnología, sin embargo, tenemos docentes análogos con estudiantes digitales, lo que exige a que el docente se actualice y desarrolle las competencias digitales para poder responder a las necesidades de sus alumnos.

Álvarez (2016) expone que, en este contexto, los docentes deben poseer competencias en diversas áreas, lo que invita a que deben incluir en su formación, el aprendizaje y actualización en procesos de enseñanza-aprendizaje utilizando las TIC, para que puedan tener las capacidades de facilitar el aprendizaje a los alumnos.

Según Fraga y Rodríguez (2017) la formación de los nuevos docentes debe incluir la capacitación en TIC para que estos puedan realizar los procesos pedagógicos ajustados a las necesidades que exige la sociedad actual, porque si los docentes carecen de una sólida formación digital, cuando se inserten al quehacer formativo quedan desprotegidos y desactualizados frente a las necesidades que se están produciendo en las aulas.

Es por tal razón que el desarrollo de la competencia digital docente ha adquirido una gran importancia llegando a ser

una de las competencias básicas del profesor del siglo XXI.

En este mismo sentido Lázaro y Gisbert (2015), definen la competencia digital docente como “la necesidad del profesorado de poseer un nivel de competencia digital que le permita utilizar la tecnología con eficacia, de forma adecuada, adaptada a sus estudiantes y a los aprendizajes que éstos deben conseguir” (pág. 325). La praxis docente debe ir evolucionando acorde a los tiempos y a las necesidades que cada época va presentando y el docente estar presto a ser receptivo a los nuevos cambios, para poder desarrollar cada vez de mejor forma el proceso de enseñanza-aprendizaje, procurando incluir en su práctica todo aquello que ayude a desarrollar las competencias de sus alumnos.

Asimismo, Cabero, Roig y Mengual (2017) señalan que para el docente dar respuestas a las nuevas necesidades que demanda el alumno referente a la integración de las TIC en el ámbito educativo, lo cual es una realidad que ha sorprendido a muchos docentes que prefieren mantenerse en los procesos pedagógicos tradicionales, dichos docentes deben hacer un cambio en las estrategias que utilizan e incorporar como parte de su formación continua la competencia digital, la cual le permitirá poder utilizar las TIC en sus aulas de manera original, donde puede interrelacionar los contenidos, la pedagogías y las tecnologías al momento de desarrollar sus programas de clase.

Cabe destacar que aunque el docente es el guía y facilitador de los procesos de enseñanza-aprendizaje y es quien está llamado a desarrollar las competencias digitales, no quiere decir que los alumnos no estén invitados también a desarrollar dichas competencias, aunque son alumnos digitales por el contexto en que se está viviendo y adquieren dichas competencias de forma natural, no significa que no se le ponga atención a que ellos desarrollen competencias digitales para que puedan utilizar las TIC para su aprendizaje.

Según Redecker (2017) los docentes, por medio de su práctica y el desarrollo de los procesos pedagógicos, deben proporcionar espacios para que los alumnos apliquen la tecnología en su aprendizaje.

En ese mismo sentido, Conde (2017) señala que el nivel de desarrollo de las competencias digitales que posee tanto el docente como los alumnos, se pueden evidenciar por medio del análisis de las estrategias y los recursos TIC utilizados por el docente en sus prácticas pedagógicas.

Desarrollo de las competencias matemáticas por medio de las TIC

El desarrollo de competencias es el fin principal que se pretende al momento de realizar el proceso pedagógico y si se auxilia de las TIC se puede facilitar el logro de esta meta en especial en el área de las matemáticas.

Reyes y Morillo (2021) señalan que es innovador la estrategia de aprender enseñando y que al integrar la tecnología fortalece el proceso, porque cuando el alumno colabora con el aprendizaje de su compañero va afianzando su conocimiento y así mismo el que recibe.

Según Buitrago (2018) la tecnología ha evolucionado de forma positiva la perspectiva pedagógica, ya que esta apoya en la construcción del conocimiento, logrando alcanzar los estudiantes las competencias matemáticas gracias a su integración.

En ese mismo sentido Rosero (2018) señala que en los últimos tiempos se ha desarrollado una interacción colaborativa y de apoyo entre la educación y la tecnología provocando un constante cambio en la manera de enseñar y aprender con la intención de incorporar nuevos recursos que permitan desarrollar las competencias matemáticas por medio del intercambio de información y conocimiento proporcionado por el uso de las TIC.

Arévalo (2019) hace referencia en que la praxis docente en el área de las matemáticas con el apoyo de la TIC contribuye a la calidad y a la formación integral del alumno, ya que la tecnología ayuda a la estructura en cuanto a la función del aprendizaje.

Por otra parte Díaz y Poblete (2019) plantean que las debilidades que muestran los alumnos en el área de matemática es preocupante para la sociedad porque se con-

vierte en un obstáculo para poderse desarrollar en el futuro como profesional, por tal razón es el interés de que en los procesos de enseñanza-aprendizaje puedan auxiliarse de la TIC, la cual es una herramienta de fácil uso de los alumnos actuales y estos recursos tecnológicos le permiten entender y desarrollar las competencias matemáticas, ya que por medio de ella puede ver su aplicación para la resolución de problemas en situaciones reales.

En ese mismo sentido González (2019) señala que se han generados diversas opiniones sobre las matemáticas en cuanto a su enseñanza, porque los alumnos suelen mostrar bajo rendimiento, hasta el punto de llegar a pensar que para lograr entenderla se necesita un grado de inteligencia mayor, lo cual genera desmotivación en los alumnos, pero si se implementa la tecnología para su aprendizaje, los alumnos se sienten más confiados y motivados, ya que este recurso le invita a ser partícipe del proceso.

Rodríguez (2017) plantea que la utilización de la TIC para desarrollar las competencias matemáticas permite que el alumno integre junto a las plataformas digitales los conceptos matemáticos, favoreciendo la actualización del conocimiento y un mayor rendimiento académico, se puede mencionar en este sentido como ejemplo el uso del video como recurso en la modalidad Blended learning de la asignatura de matemáticas, logrando que el estudiante se sienta más motivado al momento de trabajar matemáticas.

En ese mismo orden Grisales (2018) plantea que la enseñanza de la matemática por medio de la utilización de recursos tecnológicos ha evidenciado grandes logros, porque esta estrategia es novedosa para los alumnos y se va rompiendo con los paradigmas de una educación tradicional para llevarla a una educación innovadora y constructivista que da la oportunidad a los alumnos de desarrollar las competencias matemáticas.

Por tal razón Padilla y Conde (2020) establecen que se debe abogar por la utilización de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, para crear mejora en el desarrollo de las competencias en el alumno, la cual exige una integración de competencias digitales en la práctica docente y así este pueda utilizar dichos recursos como mediadores de conocimientos.

Metodología

La metodología empleada en el presente artículo es documental y de revisión descriptiva mediante la sustentación de diversas bases teóricas, la cual se obtuvo mediante el análisis de documentos y artículos sobre las matemáticas y las Tecnologías de la Información y de la Comunicación como estrategia innovadora.

Discusión

La discusión de este artículo documental y de revisión descriptiva es presentada por medio de la asociación de los planteamientos teóricos expuestos en el de-

sarrollo, donde se resaltan las siguientes características en virtud de los tópicos planteados.

En los antecedentes se muestran unos resultados que llaman la atención porque pueden verse como una contradicción referente a la utilización de la tecnología para la enseñanza de las matemáticas, por un lado Grisales (2018) y Hernández et al. (2021) señalan que la utilización de Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la enseñanza de las matemáticas crean un impacto positivo, los alumnos se muestran satisfechos, motivados y desarrollan las competencias esperadas, por otro lado Rosero (2018) y Téliz (2015) establecen que aunque la tecnología genera algunas motivaciones no crea impactos en los alumnos y en los docentes por la falta de competencia tecnológica, además de que aunque los docentes consideran la tecnología como una excelente herramienta, ellos no la implementan de forma continua en su práctica pedagógica.

Sin embargo, en la revisión bibliográfica de distintos autores referente a las TIC en el ámbito educativo, se resaltan los aportes que proporciona la tecnología como: permite la actualización del docente y los alumnos, da oportunidad a los alumnos de construir sus propios conocimientos, la utilización de los recursos tecnológicos da la oportunidad a los alumnos de crear comunidades de aprendizaje.

En ese mismo sentido, en cuanto al desarrollo de la competencia digital por el

docente, los distintos documentos consultados coinciden que el poco manejo de los recursos tecnológicos por los docentes se convierte en un obstáculo para que los procesos de enseñanza-aprendizaje referente a las matemáticas generen los resultados esperados por los alumnos.

Por otro lado, referente al desarrollo de las competencias matemáticas por medio de las TIC, los distintos autores consultados coinciden en que la tecnología ha revolucionado de forma positiva el proceso pedagógico, porque contribuye a la interacción colaborativa, a la calidad y la formación integral de los alumnos, además de que se evidencian grandes logros en las competencias esperadas, la cual se logra con más facilidad con la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conclusiones

Después de analizar los distintos planteamientos de diversos autores se llegó a las siguientes conclusiones:

Para el objetivo, analizar la implementación de la Tecnologías de la Información y de la Comunicación como estrategia innovadora para la enseñanza de las matemáticas, se concluye que la tecnología en el ámbito educativo posee una gran eficacia y grandes aportes positivos, ya que su implementación como estrategia pedagógica logra que el docente pueda realizar su práctica más participativa, dinámica e innovadora, provocando en el

alumno el desarrollo de las competencias esperadas en el área de las matemáticas.

En cuanto al objetivo, determinar la importancia de las competencias digitales de los docentes al momento de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se concluye que se requiere que el docente se empodere en la adquisición de las competencias digitales para que pueda dar un uso correcto a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la enseñanza de las matemáticas, no solo tener el conocimiento de su importancia sino la integración de esta en su práctica pedagógica y así los alumnos se sientan identificados, motivados y receptivos frente a dichos contenidos y puedan perder el miedo que sienten hacia ella, considerándola como una aliada y una herramienta que le permitirá resolver problemas durante el trayecto de toda su vida.

En lo que respecta al objetivo, determinar cómo incide la Tecnologías de la Información y de la Comunicación en los alumnos al momento de desarrollar las competencias matemáticas, se concluye que provoca en los alumnos interés, motivación y disposición, además de que le permite el trabajo colaborativo y asocial los problemas y contenidos matemáticos con un contexto real.

Referencias bibliográficas

Álvarez, J. F. (2016). La Formación en TIC del profesorado de Secundaria del

- Estado Español. Un análisis desde la percepción docente. *Revista de Ciencias de La Educación*, 1, 67–79. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17345/ute.2016.1.981>
- Arévalo, M.A., García, M.A., y Hernández, C.A. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: Valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar*, 19 (36), 115-132.
- <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- <https://revistas.usergioarboleda.edu.co/index.php/ccsh/article/view/v19n36a07>
- Buitrago, A. M. (2018). Presencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los programas iniciales de formación de profesores de matemáticas en las últimas tres décadas [*Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia*]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11457/TE-22402.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blanco, C., Cabrera, A., Gaete, T., & Pinnilla, J. P. (2010). *La evolución del constructivismo (desde una perspectiva constructivista)*. *MAD*, (23), 43-54. <https://r.issu.edu.do/l?l=11369nYs>
- Cabero, J., Roig, R., y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73-84.
- Castrillón Díaz, Luis Eduardo; Álvarez Santollo, Juan Hildebrando. Impacto del programa Ciudadano Digital en la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza por parte de algunos maestros en la Institución Educativa Centro de Comercio de Piedecuesta, Santander. En: *Zona Próxima*, 2015, no. 23, p. 118 - 130. Disponible <http://dx.doi.org/10.14482/zp.23.6093>.
- Conde, J. (2017). *La mediación de las TIC en la creación de ambientes de aprendizaje y el logro de competencias digitales*. Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla. <https://bit.ly/2BX87ae>
- Díaz, V., & Poblete, Á. (2019). Competencias matemáticas: desempeño y errores en la resolución de problemas de límites. *Paradigma*, 40 (1), 358-383. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2019.p358-383.id733> <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/733>
- Fraga, F., y Rodríguez, A. (2017). Dilemas y desafíos en la tecnología educativa en el EEES: Percepciones y creencias de futuros maestros. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 21(1), 123-142.
- González, L. (2019). The Virtual Classroom as a Tool for Increasing Satisfaction Levels in the Study of Mathematics Information Tecnológica, 30 (1), 203-214. <https://doi.org/10.4067/>

S0718-07642019000100203

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000100203&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Gutiérrez Porlán, Isabel; Román García, Marimar; Sánchez Vera, Marial del Pilar. Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. En: *Comunicar*. 2018. Vol. 26, no. 54, p. 91 - 109. Disponible en <https://recyt.fecyt.es/index.php/comunicar/article/view/62681>.

Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*. 14 (2): 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032018000200198

Hernández-Milla, B. F., Díaz-Rosales, K. G., Amaya-Gómez, R. Y., & Reyes-Andrade, W. A. (2021). Incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Actitudes del estudiantado de noveno grado y educación Media. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 4(1), 28-43.

Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación. *Educación*, 51(2), 321-348 doi: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.725>

López Neira, Leonardo Rodrigo. Indagación en la relación aprendizaje-tecno-

logías digitales. En: *Educación y educadores*, 2017, vol. 20, no. 1, p. 91 - 105. Disponible en <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/6374>.

Moreno Cadavid, Julián; Montoya Gómez, Luis F. Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de precálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia. En: *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información RISTI*, 2015, no. 16, p. 1 - 16. Disponible en http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-98952015000400002&lng=es&nrm=iso.

OCDE. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): *What Students Know and Can Do*, PISA. Paris: OECD Publishing.

Padilla Escorcía, I. A. y Conde, R. J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual*

Universidad Católica del Norte, (60), 116-136. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7file:///C:/Users/Ing%20Cheng/Downloads/1166-4794-1-PB.pdf>

Revelo, J. E. (2017). *Modelo de integración de la competencia digital docente en la enseñanza de la matemática en la universidad tecnológica equinoccial (Doctoral dissertation)*. Universidad de Extremadura. Recuperado de http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6214/TDUEX_2017_Revelo_Rosero.pdf?sequence=1

- Revelo-Rosero, J. y Carrillo Puga, S. E. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 1(1), 70-91. Recuperado de: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764/2661>
- Redecker, C. (2017). European framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Reyes K. y Morillo G. (2021) *Metodología ABP de expresiones algebraicas en el nivel secundario*. Preimpreso.
- Rodríguez, R. A., López, V.S., y Mortera, F.J. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19 (3), 92-100. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.936>
- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1607-40412017000300092&lng=es&nrm=iso
- Rosero, J. R. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764>
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de investigación educativa*, 6(2), 13-31.