

Caracterización del docente innovador de matemática en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC

Aappraisal of innovative mathematics teaching in learning environments using ICT

María José López Lara¹ *mj_2196@hotmail.com*

Julio Isaac Vega Cauich² *julio.vega@correo.uady.mx*

Recibido: el 1° de julio de 2019
Aprobado: el 1° de agosto de 2020

Resumen

El presente ensayo hace referencia a aquellos factores asociados al docente debido al impacto de las TIC en su perfil profesional y a la relevancia de innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, a partir de apoyar sus conocimientos disciplinares, actitudes y concepciones hacia la matemática, la didáctica y las TIC.

Palabras claves: enseñanza tecnológicamente mediada, perfil docente, ambientes de aprendizaje, innovación, matemáticas.

¹ Licenciada en Enseñanza de las Matemáticas por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Ha colaborado con el Cuerpo Académico de Enseñanza de las Matemáticas (CAEM) de la UADY en la creación de Diseños de Experiencias de Aprendizaje para tercer grado de educación secundaria y se desempeñó como asesora en los talleres Didáctica de las Matemáticas para 4to grado de primaria y 1er grado de secundaria, proyectos a cargo del CAEM, enmarcados en un Programa de Acompañamiento Docente. Entre sus temas de interés de investigación se encuentra la Profesionalización Docente en Matemáticas. Actualmente estudia la Maestría en Innovación Educativa en la Facultad de Educación de la UADY, programa que cuenta con apoyo del CONACYT.

² Licenciado en Psicología, Especialista en Estadística y Maestro en Investigación Educativa por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Ha colaborado con el Grupo de Estudios Avanzados en Violencia de la Universidad de Barcelona realizando modelos predictivos de reincidencia delictiva, y fue colaborador en el Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz" en temas de adicciones. Entre sus temas de interés de investigación se encuentra la violencia interpersonal, el acoso escolar, las adicciones, la salud mental escolar, meta-análisis y la aplicación de métodos cuantitativos. Actualmente es Profesor Asociado en la Facultad de Educación de la UADY.



Abstract

This study refers to those factors associated with teachers and the impact of ICT in their professional profile. It also points to the relevance of innovation in the teaching-learning process for mathematics, by channeling disciplinary knowledge, attitudes and conceptions towards mathematics, didactics and ICT.

Key Words: *teaching mediated by technology, teaching profiles, learning environments, innovation, mathematics.*

Introducción

El desarrollo progresivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha crecido exponencialmente, provocando cambios en la sociedad y en su forma de vivir, comunicarse, trabajar y aprender. Castaño (2003) señala que una de las consecuencias del desarrollo de las TIC es el incremento de la oferta y demanda de aprendizaje tecnológicamente mediado.

Actualmente, son diversos los estudios (Samper, Leguizamón, Aya y Martínez, 2004; Párraga, 2016; Román-Melendez y Gómez-Villa, 2017) y organizaciones (UNESCO, 2009; American Statistical Association, 2016) que fomentan y proponen el uso de las TIC para innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Esto debido a que la introducción de las nuevas tecnologías en el aula se convierte en un medio que posibilita el aprendizaje matemático.

En este sentido, se considera importante que los docentes desarrollen habilidades que favorezcan el uso de las TIC; sin embargo, aunque intentan incorporar tecnología en sus clases de matemática, lo hacen únicamente para atender los requerimientos y/o reformas educativas propuestas por las autoridades, por lo que se observa que necesitan orientación y seguimiento al respecto (Miranda-Quintero y Parada-Rico, 2011).

Lo anterior da cuenta de que el solo hecho de incorporar las TIC en el aula no asegura una mejora en el aprendizaje de los estudiantes. Cabe destacar que son distintos los factores que condicionan este fenómeno, por ejemplo, Pradilla-González, Belloso-Vargas y Barboza (2016) proponen tres grandes aspectos que determinan la efectividad de las TIC en la mediación tecnológica del aprendizaje, a saber, sociales, económico-tecnológicos y culturales.

Asimismo, Steele-Jay y Pomare-Watson (2018) realizaron un estudio en el que determinaron algunos factores que inciden en el uso académico de las TIC en la educación básica primaria, entre ellos se identifican aquellos vinculados con la institución y sus actores, pero se hace hincapié en aquellos relacionados con los docentes concernientes a su formación y actitudes en el uso de estas herramientas.

Así, en el presente ensayo se hace referencia a aquellos factores asociados al docente debido al impacto de las TIC en su perfil profesional y la relevancia de innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, pues es posible intervenir de una mejor manera en su práctica a partir de apoyar en sus conocimientos disciplinares, actitudes y concepciones hacia la matemática, su didáctica y las TIC.

Por lo antes expuesto se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son aquellas características que debe tener un docente de matemática para generar innovaciones pertinentes en ambientes mediados por las TIC? Ello en virtud de que los docentes posean una base firme de conocimientos, prácticas y actitudes que conformen los cimientos para crear futuras innovaciones que contribuyan a la

mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De todo esto surge la necesidad de reflexionar sobre el quehacer de un profesional en la docencia matemática debido a la exigencia de adaptarse a una sociedad tecnificada donde las nuevas modalidades de aprendizaje propicien el desarrollo del pensamiento matemático.

Por tanto, en el presente escrito se proponen tres apartados en los que se discuten aspectos referentes al perfil del docente de matemática. Primeramente, se analiza el papel de la alfabetización digital como elemento clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática mediados por las TIC. Seguidamente se aborda el conocimiento disciplinar, es decir, la importancia de considerar a la Matemática Educativa como campo de saber de referencia y la problematización de los saberes propios de esta área como punto de partida para innovar en la práctica docente. Finalmente, se trata la sensibilización orientada hacia el aprendizaje de los estudiantes como un punto sustancial que dirige su quehacer profesional. Se concluye con un esquema en el que se examina la articulación entre estas tres dimensiones y la caracterización del docente de matemática.



La nueva normalidad de
Michél Covián Benites

La Alfabetización Digital del docente de matemática

El paradigma educativo actual demanda la formación de ciudadanos que posean conocimientos, herramientas y actitudes que les permitan adaptarse a una sociedad globalizada. Este nuevo escenario requiere de un cambio en las instituciones ya que trae consigo la inclusión de las nuevas tecnologías como herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (González-Escorcía, Jiménez-Mercado y Rangel-Fontalvo, 2018), y la matemática no es la excepción.

En este sentido, conviene reconocer que las nuevas tecnologías dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje

de esta disciplina pues, según Leung (2017), pueden ser empleadas como un medio de comunicación entre la matemática del docente y la matemática del estudiante, favoreciendo la interacción entre los saberes y otorgándoles significado. Aunado a lo anterior, Santos, Agüero, Borbon y Paez (2003) mencionan que la tecnología es una herramienta poderosa para que, a partir de la exploración, el estudiante analice propiedades y establezca relaciones de los objetos matemáticos que no se determinan con lápiz y papel. Por tanto, el empleo de herramientas y recursos tecnológicos permite profundizar en el estudio de estos saberes, acceder a representaciones

más exactas de los mismos y mejorar la percepción y desempeño de los estudiantes frente a la matemática.

Sin embargo, cabe destacar que el uso de las TIC sólo es el medio para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este aspecto y de acuerdo con Lunardi-Mendes (2015), la inserción de las nuevas tecnologías por sí solas no garantiza mejoras en la calidad educativa a pesar de las demandas sociales y las nuevas posibilidades que esta inserción trae consigo.

En este sentido, diversos estudios han evidenciado la importancia del rol del docente de matemática para lograr innovaciones pertinentes en este ámbito que faciliten el aprendizaje, ya que su desempeño en la práctica es considerado un factor clave que determina la calidad

educativa (Palos, Gómez y Alemán, 2017). Un ejemplo de ello es la investigación realizada por Mailizar, Almanthari, Maulina y Bruce (2020) a raíz de la contingencia generada por la pandemia de COVID-19, la cual dejó a las instituciones educativas en la necesidad de continuar con las clases en la modalidad en línea.

Su estudio demostró que los docentes de matemática, específicamente en el nivel secundaria, enfrentaron distintos desafíos al implementar herramientas e-learning que favorezcan el aprendizaje de sus estudiantes. Entre los relacionados con las barreras docentes se obtuvo que predomina la falta de conocimiento y confianza en el uso de esta modalidad, seguido de sus experiencias y creencias en este ámbito.



Doña Carmen cubre bocas a personas vulnerables de Martín Jesus Zetina Gijón



En este mismo orden de ideas, se resalta el estudio de Palos, et ál. (2017) en el cual se encontró que, aunque los docentes de matemática conocen diversas herramientas tecnológicas, desconocen cómo incorporarlas a sus clases. Asimismo, los trabajos de Miranda-Quintero, y Parada-Rico (2011) y González-Escorcía, et ál. (2018), destacan la falta de formación adecuada y pertinente para los docentes, así como su poco acercamiento con el uso de la computadora, internet y en general, con las nuevas tecnologías.

He ahí que se considera que para integrar de manera pertinente las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se requiere de un proceso de formación en el que el saber profesional del docente atienda la construcción del pensamiento de sus estudiantes (Merchán-Lesmes, Gómez-Zermeño y Pintor-Chávez, 2014). Es decir, se necesita contar con docentes que estén alfabetizados digitalmente.

Este concepto comprende un conjunto de competencias que facilitan y favorecen el manejo de la información, así como la capacidad de analizar y evaluar la relevancia de las búsquedas en internet. Rangel-Baca y Peñalosa-Castro (2013) conciben a la alfabetización digital como “un proceso intelectual a través

del cual los individuos adquieren y son capaces de movilizar los recursos personales que les permiten desenvolverse adecuadamente en un mundo donde la información, el conocimiento y las TIC ocupan un lugar preponderante” (p. 12).

Estos autores realizaron un análisis de los principales planteamientos que se proponen en la literatura especializada a partir de los cuales obtuvieron cinco dimensiones que contempla la alfabetización digital, particularmente, para los docentes de nivel universitario: Tecnológica, informacional, axiológica, pedagógica y comunicativa. Aunque Trujillo, López y Pérez (2011) mencionan que los docentes contemplan como una cuestión de poca importancia el estar alfabetizados digitalmente, la capacitación y actualización exige un proceso permanente de formación para que sea posible dar lugar a la innovación dentro de las aulas y, sobre todo, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Así pues, se afirma que el conocimiento del docente respecto a la utilización de las TIC debe ir más allá del aspecto técnico, de modo que se articule con un sentido didáctico y un apropiado manejo pedagógico que favorezca el uso adecuado de estas herramientas en el diseño de experiencias de aprendizaje

que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Con lo mencionado anteriormente, se hace evidente que el uso de las nuevas tecnologías será favorable en la medida que el docente le dé una intencionalidad y funcionalidad, de modo que los estudiantes le otorguen sentido a su uso. Por este motivo, se reconoce que el rol del docente tendrá que adaptarse ante esta nueva sociedad tecnificada, sobre todo por la influencia que tiene la inserción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El conocimiento disciplinar del docente de matemática

Dado que la matemática es un medio que permite a los seres humanos comprender el entorno que los rodea, el principal objetivo de los profesionales de la docencia en esta área consiste en favorecer el desarrollo del pensamiento matemático en sus estudiantes. Aparicio, Sosa, Torres y Gómez (2018) lo definen como el proceso de “interpretar y procesar la realidad mediante el establecimiento de relaciones numéricas, algebraicas y geométricas que faciliten actuar de manera racional y objetiva sobre ella” (p. 8).

Para dar alcance a este objetivo, Dolores (2014) menciona que es necesario que el docente domine esta

disciplina como tal, que conozca cómo aprenden los estudiantes y, sobre esta base, utilice o diseñe métodos, procedimientos y medios didácticos que promuevan el aprendizaje de la misma. Por esta razón, parte esencial del quehacer es la articulación entre el conocimiento matemático y el didáctico.

De igual modo, resulta relevante incorporar un campo de saber de referencia que dote de sentido a la actividad del docente. Montiel-Espinosa (2016) postula que este debe otorgarle las herramientas teórico-metodológicas y de innovación con el fin de articular su dominio de conocimientos y su quehacer profesional. Al respecto, la Matemática Educativa (ME) en una de sus líneas de investigación estudia a profundidad la formación de los docentes en tanto sus conocimientos, habilidades y su práctica profesional (Escudero, Flores, Carrillo, 2012; Dolores, 2014; Reyes-Gasperini y Cantoral, 2014).

Por consiguiente, la ME se vuelve imprescindible en el desarrollo profesional docente en matemática debido a que, en las últimas décadas, se ha constituido como la disciplina científica que busca entender, predecir, estudiar y modelar las problemáticas que acontecen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de



esta área. Todo esto con la finalidad de proveer explicaciones cada vez más objetivas que configuren un cuerpo sistemático de conocimientos que, a su vez, impacte la realidad educativa para mejorarla (Dolores, 2014).

Cabe recalcar que existen ciertas prácticas inherentes al quehacer profesional del docente de matemática que sientan las bases para generar futuras innovaciones educativas. Una de ellas es la problematización del saber, la cual implica “hacer del saber un problema, un objeto de análisis didáctico, localizando y analizando su uso y su razón de ser” (Reyes-Gasperini y Cantoral, 2014, p. 361).

Al respecto, Montiel-Espinosa (2016) señala que problematizar los saberes matemáticos que se ponen en juego es clave para reconocer lo que se enseña y lo que realmente están aprendiendo los estudiantes. Igualmente, precisa que lo anterior requiere articularse con las herramientas teórico-metodológicas de la disciplina y con la experiencia y conocimientos del docente porque “conforman la unidad sobre la cual se podrán sostener las innovaciones educativas en el mediano y largo plazo” (p. 114). También, Barboza-Rodríguez (2013) indica que la reflexión sobre los referentes pedagógicos, didácticos

y disciplinares necesarios para el proceso de enseñanza, ayudan a la movilización de creencias y concepciones, y posibilita la generación y uso del conocimiento didáctico del contenido para orientar los procesos de aprendizaje con pertinencia y eficiencia. En este sentido, incorporar esta actitud reflexiva al cuestionar el saber matemático desde sus dimensiones epistemológica, cognitiva, didáctica y social, es el pilar para iniciar un proceso de sensibilización que permita transformar la práctica del docente.

No obstante, es importante reconocer que el impacto de la innovación educativa tiene que estar presente sin importar la modalidad. Además, es un hecho que ante los avances tecnológicos que han ido transformando la sociedad actual, es necesario incorporar a la educación matemática el uso de las TIC y el acceso a Internet.

Por tanto, se reconoce que incorporar el campo de saber de la ME y la problematización de los saberes matemáticos como componentes esenciales en la práctica docente, plantea las bases para reflexionar en torno al impacto que tienen las TIC en el quehacer profesional, pues han llevado a adaptar las funciones del docente a nuevos

entornos de enseñanza-aprendizaje que lo conduzcan a incorporar ciertos conocimientos, habilidades y actitudes en su práctica. De este modo se busca desarrollar nuevas estrategias de comunicación e interacción que subsanen los retos que esta inserción implica en el aprendizaje de la matemática.

Aspectos actitudinales del docente de matemática

La introducción de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática trae consigo nuevos retos para el docente, lo cual implica la necesidad de adquirir ciertas actitudes que impulsen innovaciones que impacten en el aprendizaje. Particularmente, los estudiantes presentan ciertas problemáticas ante esta nueva modalidad, ya que no todos se encuentran en las mismas condiciones para lograr el mejor aprovechamiento.

Por un lado, se resalta el estudio de Mailizar, et ál. (2020) en el que los resultados arrojaron que la principal dificultad, según las percepciones de los docentes, es la relacionada con los estudiantes. En este sentido, dos de las barreras que se destacan son las concernientes a la falta de acceso a una computadora (o laptop) y la falta de internet. Esto es relevante

porque exhibe la brecha digital que tienen los estudiantes en cuanto a la disponibilidad de las TIC.

Por otra parte, Van Lancker y Parolin (2020) señalan que el cierre prolongado de las instituciones educativas a causa de la pandemia de COVID-19 exacerba las desigualdades ya existentes entre los estudiantes. Específicamente, indican que la brecha en el desarrollo de habilidades matemáticas entre aquellos estudiantes que cuentan con un bajo nivel socioeconómico respecto a los que poseen un nivel socioeconómico alto, aumenta en vacaciones. Si bien, la situación actual difiere de las vacaciones puesto que el aprendizaje continúa de manera no presencial, los autores aseguran que es posible que la brecha matemática incremente.

En este sentido, la inserción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática puede ser complicada para los estudiantes de bajos recursos cuando se requiere el uso de equipos de cómputo. Por ende, es preciso contar con profesionales que sean sensibles ante las necesidades específicas actuales con el fin de orientar el logro de los aprendizajes esperados.

Para ejemplificar lo anterior, se tomaron algunos datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso

de Tecnologías de la Información en los Hogares (INEGI, 2020) en los que se señala que, a nivel país, el 76.6% de la población urbana son usuarios de internet, mientras que únicamente el 47.7% de la población rural lo es. Del mismo modo, solamente el 44.3% de hogares cuentan con una computadora, lo cual apunta que la disponibilidad de tecnología no es uniforme en todo México.

Además, el nivel de ansiedad y estrés de la población ha ido en aumento debido a la situación actual

de contingencia generada por el COVID-19 (Cao, Fang, Hou, Han, Xu, Dong y Zheng, 2020). Sobre todo el complejo escenario económico que muchos niños y jóvenes han tenido que afrontar provoca dificultades al momento de realizar las tareas y concentrarse en las sesiones virtuales. Por ende, se vuelve imperativo que los docentes de matemática dispongan de una actitud empática hacia los estudiantes, pues ejercen un rol importante al momento de sobrellevar estas necesidades.

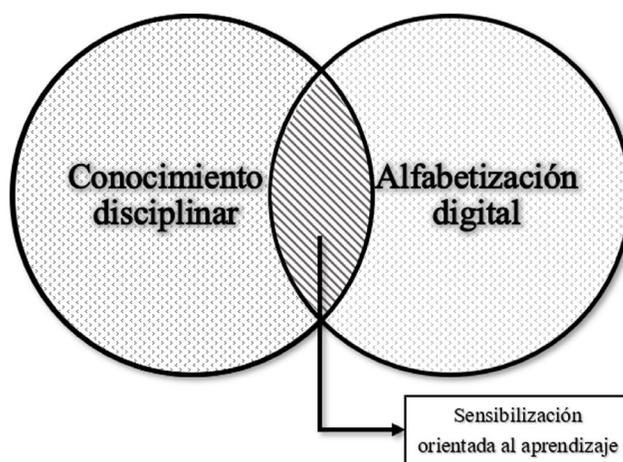


Figura 1. Dimensiones características del docente innovador de matemática (elaboración propia).

Desarrollar esta actitud empática favorece la toma de decisiones teniendo en consideración estos posibles escenarios, de este modo, los docentes buscan formas de adaptar sus recursos, materiales y dinámicas

de clase para que puedan hacer llegar el aprendizaje a los estudiantes que no tienen acceso a internet o no cuentan con los recursos tecnológicos para continuar con su educación en la modalidad en línea.

Por tanto, se sostiene que la sensibilización orientada al aprendizaje provoca actitudes empáticas en el docente que le permiten entender y atender las necesidades específicas de sus estudiantes con el fin de tomar acciones pertinentes que reduzcan la brecha digital y matemática, y que favorezcan la innovación en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC.

Para concluir con la sección, se propone un esquema (ver Figura 1) en el que se aprecia la caracterización del docente innovador de matemática a partir de las tres dimensiones discutidas con anterioridad: Conocimiento disciplinar, Alfabetización digital y Sensibilización orientada al aprendizaje.

La dimensión de Conocimiento disciplinar comprende las bases para innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática independientemente de los medios que se utilicen y la modalidad de estudio. La dimensión de Alfabetización digital se refiere al desarrollo de habilidades y competencias tecnológicas que permitan realizar una adecuada inserción de las TIC en el aula, lo cual conlleva integrar el conocimiento técnico, pedagógico y didáctico para favorecer una transformación en la

práctica. Por último, la dimensión de Sensibilización orientada al aprendizaje se propone como un punto importante que orienta las innovaciones que se generan en los ambientes de aprendizaje matemático, por lo que se localiza de manera transversal en las dimensiones anteriores.

A modo de resumen, se enlistan a continuación las características específicas de acuerdo a las dimensiones propuestas:

Conocimiento disciplinar: a) poseer una fundamentación crítico-científica proveniente de la ME en la que apoyarse y encontrar justificación y b) Problematizar al saber matemático desde sus cuatro dimensiones: cognitiva, epistemológica, didáctica y social.

Alfabetización digital: a) Disponer de las habilidades y competencias específicas en el ámbito tecnológico y b) Articular el conocimiento técnico con el pedagógico y didáctico de la matemática.

Sensibilización orientada al aprendizaje de los estudiantes: a) Ser empático ante la brecha digital de los estudiantes y b) Ser empático ante la brecha en matemática.

Conclusiones

La introducción de las nuevas tecnologías en la educación demanda



cambios en el quehacer del profesional en la docencia matemática, ya que necesita estar preparado para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC.

En este sentido, los docentes de matemática han de responder a las exigencias del medio en el que se desempeñan, por lo cual, es indispensable que posean los elementos necesarios para su quehacer profesional. Dichos elementos van desde la matemática misma hasta el reconocimiento de aquellos problemas afines al objeto de su profesión: su enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, no basta con reconocerlos, es preciso incluir a la ME para lograr una articulación entre ellos.

Ahora bien, todo profesional en la docencia matemática debe ser consciente y sensible ante las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Por este motivo, problematizar el saber aporta hacia el desarrollo de docentes críticos, innovadores y reflexivos que intenten dar respuesta a las interrogantes nacidas en la matemática desde el punto de vista didáctico, es decir, con un fin encaminado a su aprendizaje. Asimismo, es un hecho que ser un docente innovador en matemática supone dejar de lado las prácticas

tradicionalistas y estar siempre al corriente con las tendencias en educación. Actualmente la inserción de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos que conforman la sociedad es una realidad, lo cual implica contar con profesionales preparados para utilizar las TIC al interior de sus clases.

Sin embargo, de poco sirve el empleo de estos medios tecnológicos si no se es consciente de la principal función del docente: propiciar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Por tanto, es sustancial no sólo desarrollar habilidades y competencias específicas en el ámbito tecnológico, sino integrarlas con el componente pedagógico y el aspecto didáctico de la matemática con el fin de posibilitar realmente el desarrollo de pensamiento matemático en los estudiantes.

Igualmente, se hace hincapié en la cuestión actitudinal del docente, específicamente en cuanto a la sensibilización orientada al aprendizaje. Es necesario tener empatía ante la brecha digital presente entre los estudiantes debido a que esta desigualdad marca la diferencia entre aquellos que conocen y manejan las TIC y aquellos que ni siquiera tienen los recursos para acceder a ellas. En este sentido y como parte del factor reflexivo cabe

cuestionarse: ¿las acciones realizadas al interior de las clases de matemática realmente son funcionales para cada uno de los estudiantes? ¿o sólo se precisa que sean funcionales para el docente? Porque no se debe olvidar que los estudiantes son uno de los actores principales en el proceso educativo, además que la finalidad de esta profesión es favorecer su aprendizaje.

Finalmente, los docentes han afrontado diversos retos que la sociedad demanda en virtud de

mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática; no obstante, cabe destacar que, aún si los docentes poseen las características antes mencionadas, si no se aprecia su adecuada articulación en la práctica será muy difícil provocar innovaciones pertinentes en esta área. Por ello, un profesional en la educación matemática no puede conformarse con una preparación estática, más bien, debe tener actitud de innovación y adaptabilidad.



El carretillero de Ramón Alfonso Celis Perera

Referencias

- American Statistical Association (2016). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE). College Report 2016. Alexandria: American Statistical Association. Recuperado de: <http://www.amstat.org/education/gaise>
- Aparicio, E., Sosa, L., Torres, L. y Gómez, K. (2018). *Reconceptualización del saber matemático en educación básica*. Universidad Autónoma de Yucatán.



Barboza-Rodríguez, J. A. (2013). Explorar y Descubrir para Conceptualizar en Geometría. *Scientia Et Technica*, 18(2), 369-375.

Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J. y Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Research*, 287. 1-5. <https://www.doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>

Castaño, C. (2003). El rol del profesor en la transición de la enseñanza presencial al aprendizaje «on line». *Comunicar*, (21), 49-56.

Dolores, C. (2014). La formación profesional de los profesores de matemáticas. En Dolores, C., García, M., Hernández, J. y Sosa, L. (Ed). *Matemática educativa: La formación de profesores* (pp. 13-25). Universidad Autónoma de Guerrero, Díaz de Santos.

Escudero, D., Flores, E., y Carrillo, J. (2012, 10-13 de diciembre). *El conocimiento especializado del profesor de matemáticas* [Ponencia]. XV Escuela de Invierno en Matemática Educativa, Ciudad de México, México.

González-Escorcia, M., Jiménez-Mercado, N. y Rangel-Fontalvo, A. (2018). Tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enseñar matemáticas. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 733-740.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019*. INEGI.

Leung, A. (2017). Exploring techno-pedagogic task design in the mathematics classroom. En Leung, A. y Baccaglioni-Frank, A. (Eds). *Digital technologies in designing mathematics education tasks* (pp. 3-16). Springer, Cham.

Lunardi-Mendes, G. (2015). "Technology is the answer, but what was the question?": About policies of technology insertion in schools and curricular changes. *European Journal of Curriculum Studies*, 2(1), 233-244.

Mailizar, Almanthari, A., Maulina, S., y Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the COVID-19 pandemic: the case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1860. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8240>

Merchán-Lesmes, Y. F., Gómez-Zermeño, M. G. y Pintor-Chávez, M. M. (2014). Impacto de las competencias digitales en los docentes de básica secundaria. *Convergencia Educativa*, (4), 67-83.

Miranda-Quintero, M. de L. y Parada-Rico, S. E. (2011, 26-30 de junio) *¿Están preparados los profesores de matemáticas para implementar las tecnologías digitales en sus prácticas?* [Conferencia]. XIII Inter American Conference on Mathematics Education, Recife, Brazil.

Montiel-Espinosa, G. (2016). Condiciones para la innovación educativa en el posgrado. El caso de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria en Oaxaca. *Perfiles educativos*, 38, 101-115.

Palos, A., Gómez, M. y Alemán, L. (2017). Innovación y TIC en docentes de matemáticas de nivel medio superior. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 11(1), 89-99.

Párraga, P. (2016). *Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática para estudiantes de segundo año de educación general básica* [Tesis de doctorado, Pontificia Universidad Católica de Ecuador]. Repositorio Digital PUCESE.

Pradilla-González, J., Belloso-Vargas, O. y Barboza, J. (2016). Factores que determinan la efectividad de las TIC en la mediación tecnológica del aprendizaje. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 22(11). 243-259.

Rangel-Baca, A. y Peñalosa-Castro, E. A. (2013). Alfabetización digital en docentes de Educación Superior: construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación* 43. 9-23. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01>



Reyes-Gasperini, D. y Cantoral, R. (2014). Socioepistemología y empoderamiento: la profesionalización docente desde la problematización del saber matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 360-382.

Román-Melendez, G., y Gómez-Villa, J. (2017). Intervención educativa apoyada en TIC en un proceso de enseñanza-aprendizaje inclusivo. *Ingeniería e Innovación*, 6(2), 26-31.

Samper, C., Leguizamon, C., Aya, O. y Martínez, L. (2004). La exploración como actividad en el aprendizaje de la geometría. En Rojas, P. (Ed). *Memorias del 6° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 22-25). Gaia

Santos, M., Agüero, E., Borbon, A. y Paez, C. (2003). Students' use of technology in mathematical problem solving: transforming technological artifacts into mathematical tools. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 119-126.

Steele-Jay, M. L. y Pomare-Watson, M. G. (2018). *Factores que inciden en el uso académico de las TIC en la básica primaria* [Tesis de maestría, Universidad de la Costa, CUC]. Repositorio Universidad de la Costa.

Trujillo, J. M., López, J. A. y Pérez, E. (2011). Caracterización de la alfabetización digital desde la perspectiva del profesorado: la competencia docente digital. *Revista Iberoamericana de Educación* 55(4). 1-16.

UNESCO (2009). Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación - Manual del usuario. UNESCO Institute for Statistics

Van Lancker, W., y Parolin, Z. (2020). COVID-19, school closures, and child poverty: a social crisis in the making. *The Lancet. Public health*, 5(5), e243–e244. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30084-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30084-0)