

## La formación pedagógica tic del docente, en tiempos de pandemia y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

*ICT pedagogical teacher training in times of pandemic and its impact on the processes of teaching and learning of mathematics.*

Audrey Xiomara Campo-Quintero<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Magister en educación, axiomyq@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-4624-5084>, Universidad Surcolombiana. Cali, Colombia.

**Forma de citar:** Campo-Quintero, A. X. La formación pedagógica tic del docente, en tiempos de pandemia y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Eco Matemático*, 11 (2), 50-65

Recibido: 3/04/ 2020

Aceptado: 17/05/2020

### Palabras clave

formación docente, las TIC, pandemia, enseñanza de la matemática, estudiantes de secundaria.

**Resumen:** El presente artículo de investigación documental quiere ofrecer una reflexión acerca de la importancia de la formación pedagógica docente en la utilización de los recursos TIC para una adecuada enseñanza de la matemática, dentro del contexto eventual de Pandemia a causa del Covid-19. Tomando como base numerosas investigaciones que se han llevado a cabo busca traer a la panacea toda una conceptualización en torno a la necesidad de generar espacios para dicha formación del docente, donde prevalezca no solo la utilización del recurso tecnológico, sino su instrumentalización dentro del proceso pedagógico en la enseñanza de dicha área. Por ello, la incorporación de la TIC, en la realización de distintas tareas y actividades escolares referidas a la matemática, dan un resultado positivo, mayor interés, motivación y deseo de participar en dichas actividades. A esto se requiere un docente competente que maneje de manera eficiente lo que concierne al área tecnológica y aplique dichos conocimientos en su planificación y evaluación de las ciencias exactas. Es así como, desde esta perspectiva, la investigación documental asume el rol de profundizar en los supuestos teóricos que aporten para la formación pedagógica del docente en la utilización del recurso TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

\*Autor para correspondencia: [axiomyq@hotmail.com](mailto:axiomyq@hotmail.com)

DOI 10.22463/17948231.3063



2462-8794© 2020 Universidad Francisco de Paula Santander. Este es un artículo bajo la licencia CC BY 4.0

## Keywords

teacher training, TIC, pandemic, mathematics teaching, high school students.

**Abstract:** This documentary research article wants to offer a reflection on the importance of pedagogical teacher training in the use of ICT resources for an adequate teaching of mathematics, within the eventual context of a Pandemic caused by Covid-19. Taking as a basis numerous investigation that have been carried out, it seeks to bring to the panacea a whole conceptualization around the need to generate spaces for said teacher training, where not only the use of technological resources prevails, but its instrumentalization within the pedagogical process in teaching this area. Therefore, the incorporation of ICT, in the performance of different tasks and school activities related to mathematics, give a positive result, greater interest, motivation and desire to participate in these activities. This requires a competent teacher who efficiently handles what concerns the technological area and applies this knowledge in his planning and evaluation of the exact sciences. Thus, from this perspective, documentary research assumes the role of delving into the theoretical assumptions that contribute to the pedagogical training of the teacher in the use of the ICT resource in the process of teaching and learning mathematics.

## Introducción

La formación pedagógica del docente es un aspecto relevante dentro de los procesos educativos, que denota estudio y un trato especial para comprenderlo dentro de la didáctica y su relación en la incorporación de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC, ahora en adelante) en el contexto escolar y, aún más, en el nivel de la educación básica secundaria y en áreas específicas como la matemática. Esto considera importante el presente artículo de investigación documental, dadas las exigencias educativas actuales, que van de la mano con el creciente empeño de una sociedad tecnologizada, pues la enseñanza y aprendizaje requiere una integración, acomodación, y consideración de estas tendencias al campo del desarrollo del conocimiento del estudiante, en esta etapa de estudio. Esta agregación demanda docentes formados, capaces de llevar adelante solicitudes innovadoras y utilizarlas para fortalecer la enseñanza, específicamente en aspectos relacionados con la enseñanza de la matemática.

Son muchos los estudios que se han llevado a cabo acerca de la preparación, actualización y

formación docente, en áreas que demandan mayor instrucción académica, sobre todo, en las áreas de la ciencia exactas y en tiempos que requiere atención por la circunstancia mundial que rodea el proceso, como es la Pandemia del Coronavirus. Este cometido, que el docente asume para facilitar más y mejor el aprendizaje de los estudiantes, aparece como exigencia académica ante los planteamientos que devienen de los estudiantes, en el procesamiento de la información y la imperante inquietud por encontrar sentido a los aportes que puede hacer la matemática en la futura inserción al mundo social, laboral y profesional. De aquí, que los docentes emprendan la tarea de buscar maneras, estrategias y recursos para activar procesos inherentes al pensamiento lógico para la adquisición del conocimiento de la matemática.

Es así como la incorporación de las TIC, en la realización de distintas actividades escolares referidas a la matemática, dan un resultado positivo, mayor interés, motivación y deseo de participar en dichas actividades. A esto, se requiere un docente competente que maneje de manera eficiente lo que concierne al área tecnológica y aplique dichos

conocimientos a lo referido en su planificación y evaluación de la matemática. Es así como, desde esta perspectiva, la investigación documental asume el rol de profundizar en los supuestos teóricos que aporten para la formación del docente en la utilización de los recursos que ofrece las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en tiempos de Pandemia.

En consideración a lo descrito, numerosas investigaciones han planteado inquietudes similares a nivel teórico y conceptual que sirven de soporte para el desarrollo de este estudio, que dan fortaleza epistemológica y empírica. En este sentido, estas investigaciones han tratado el mismo tema con la finalidad de conocer el estado actual de la investigación, para una mejor comprensión de la realidad, en este caso: la formación docente, la utilización del recurso tecnológico y el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de secundaria, en un contexto muy particular de emergencia en salud de la humanidad. Abarcando esta temática generalizada, en Europa, Badilla (2010), en su estudio, lleva a cabo un análisis y evaluación de un modelo socio constructivo de formación permanente del profesorado para la incorporación de las TIC. Es un estudio de caso en la integración pedagógica de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) en una muestra de centros del Baix Llobregat de Cataluña, España, plantea analizar y evaluar el proceso de formación a través del Modelo Eduticom; explorar y describir el uso que los docentes dan a las PDI en la dinámica educativa en sus salas de clases; y finalmente, diseñar un modelo de formación y asesoramiento continuado del profesorado que contemple un proceso de seguimiento, apoyo y sostenibilidad de la innovación educativa con soporte de las tecnologías.

Esta inquietud subraya la idea de reforzar, sobre los docentes, una formación idónea en la que el docente sienta y se sepa con competencias para afrontar el desempeño docente en el área de matemática. En este caso, se logra una satisfacción de

los docentes por el modelo de formación recibido, y el asumir los cambios en los aspectos metodológicos y didácticos, en la que no queda subestimada la importancia de una adecuada infraestructura, gestión de los recursos y destinación de un horario no lectivo, para la práctica e implementación de la innovación educativa con uso de tecnología.

Otro estudio referido en Perú, es el de Alvites (2017), que investiga acerca de las Herramientas TIC en el aprendizaje del área de matemática, donde subraya un Caso en la Escuela PopUp, Piura, que planteó como objetivo: mejorar las habilidades matemáticas a través del uso de las TIC implementado con el Programa: “Desarrollo mis habilidades en matemáticas con TIC”, en busca de mejorar significativamente el aprendizaje en los estudiantes del tercer grado de primaria de la IE San José de Tarbes”. El programa dejó evidencia, que, según resultados, mejora el nivel de logro en el área de matemática.

De igual manera para Chaile (2007), expone en su investigación, Los Retos y tensiones de la Formación Docente en el actual proceso de transformaciones, en la Universidad Nacional de Salta, Argentina. El estudio expone los resultados de un estudio teórico sobre el tema Formación Docente (FD) en relación con la realidad social. En esta se analizan las condiciones estructurales que, a nivel de globalización, inciden sobre las políticas educativas regionales y locales, permitiendo interpretar decisiones tomadas que buscan promocionar las funciones, perfil y actuación del docente en el aula de clase.

Sobre estas líneas, Riveros, Mendoza y Castro (2011), presentan en su investigación lineamientos teóricos acerca de los criterios pedagógicos del uso de las TIC en la educación en general y su incidencia en la enseñanza de la matemática en el nivel de Educación Superior. Del estudio se deduce que el uso de las TIC con fines educativos en la comunicación de contenidos matemáticos se

fundamenta en el conocimiento teórico y práctico tanto de los materiales didácticos a utilizar como su aplicación, siempre en función de lo que el docente quiere enseñar, de las capacidades de sus estudiantes y de los objetivos que se quieran lograr acerca del conocimiento matemático.

Todos estos supuestos descritos señalan cómo la educación, específica en la enseñanza de las matemáticas, ha sido revolucionada a partir de las TIC, dentro de una sociedad que tiene la necesidad de usar todo el potencial de estas para la renovación de los procesos educativos, mediante la ampliación y diversificación de la transmisión del saber. Durante el siglo XX la ciencia y la tecnología han cooperado en los cambios que actualmente afectan a los individuos, ampliando la visión y conocimiento del mundo y aportando en el crecimiento del desarrollo de la educación contemporánea, en el presente siglo XXI.

Es así como en casos de emergencia extrema como la llamada a la cuarentena mundial, producto de la Pandemia por el Covid-19, plantea a los programas educativos, y a su currículo, generar vías o cauces de acceso para no dar un stop a la formación académica, sino cómo, a través de estas tecnologías de la información y comunicación, siendo cada vez más válidas para el desarrollo de preparación profesional de estudiantes, se da respuesta y continuidad a los procesos de aprendizaje, que van teniendo cambios en roles y participación activa.

La implementación de las tecnologías se convierte, de esta manera, en una necesidad de las instituciones educativas, que tiene como propósito principal, encontrar nuevas estrategias que permitan llegar a la comprensión de elementos matemáticos que, conseguidos por medio de la escuela tradicional, no se logran alcanzar. Además, la utilización de las herramientas tecnológicas, permiten a los estudiantes resolver los problemas matemáticos de forma visual más rápido, proporcionando que estos

puedan concentrarse en la reflexión, el razonamiento y la solución del problema.

De esta forma, el papel del docente es fundamental en la medida en que es el mediador entre el conocimiento (que se construye en el aula) y el estudiante como el actor frente a las necesidades reales de la escuela. El rol del docente implica una preparación reflexiva en cuanto a la integración de las temáticas con las TIC, pues las actividades deben apuntar a un buen diseño, que muestre las intencionalidades pedagógicas del docente para la clase y su propósito formativo para con los estudiantes, permitiendo así que el ejercicio de enseñanza sea exitoso.

También el estudiante cumple funciones relevantes en este proceso formativo, dado que es él que da forma a dicho evento, permitiendo la transferencia del conocimiento y la construcción del saber a través de la tecnología, que el docente adecua para transformar la realidad en aprendizaje. En este sentir, los estudiantes de secundaria, mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance y medios previstos, tratan de realizar determinados aprendizajes a partir de la ayuda del docente. (Meneses, 2007, p. 37)

El estudiante, objeto de reflexión del docente en su desempeño, ocupa su interés, es el centro del quehacer pedagógico, buscando que éste se apodere de las estrategias TIC que le lleven a optimizar su propio proceso formador en relación al aprendizaje de la matemática, convirtiéndose en ente activo y participe. De esta manera, según Meneses (2007), “la función mediadora del alumno en su proceso de aprendizaje tiene lugar por el procesamiento de la información que realiza” (p. 56), por supuesto, mediado por diversas variables, que van a incidir a nivel cognitivo y procedimental. De ahí que este proceso formador se complemente entre las acciones del docente y el estudiante, en relación al dominio y competencias de las TIC en la comprensión y desarrollo del pensamiento matemático.

Toda esta presentación de estudios relacionados con la formación del docente en la utilización del recurso TIC, en procura de una enseñanza y aprendizaje de la matemática más acorde a las exigencias educativas actuales, son expuestas para afianzar la idea investigativa que persigue e presente estudio, donde se vislumbra, cómo estos estudios han buscado formas y maneras de responder a la necesidad de crear conocimiento o generar alternativas teóricas que consoliden el proceso formativo del docente en función de sus competencias TIC, que se hace cada vez más evidente dentro del proceso formativo del estudiante.

### **Fundamentos de la TIC en el proceso formativo docente**

Poco a poco se ha ido generando una cultura globalizadora, donde se reconoce que la emergencia de lo que se ha dado en llamar Sociedad de la Información (Castells, 1995; Becerra, 2003) caracterizada por la irrupción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), genera una amplitud teórica en la forma cómo se da y procesa la información, incidiendo en el funcionar organizativo, productivo y perfil competencial que se necesitan para el desempeño en cualquier área. Todo circunscrito al proceso formativo que tienen los estudiantes en el campo escolar y que, expuestos a esa modificación, demanda competencias rigurosas del docente, en el plano tecnológico, para poder generar espacios donde la formación académica adopte procedimientos de enseñanza apropiada a las demandas actuales.

Estudios, como los realizados por Gamus (1997), plantean, desde hace algún tiempo, que la direccionalidad que ha tomado la formación educativa está centrada en la formación íntegra e integral del hombre, en este caso, del estudiante de secundaria, de manera que otorgue beneficio y cambios sociales positivos, generando sentido y significado a la aplicabilidad de estas a lo cotidiano. De allí la elevada importancia de la formación

docente, en el campo de las nuevas concepciones tecnológicas en el proceso de la enseñanza de la matemática. Incorporar este aspecto como recurso, medio para poder acceder, con competencia a los procesos formativos del estudiante, es de alta incidencia educativa y un componente que genera actualización para la comprensión y manejo del recurso tecnológico en función del aprendizaje del área de las ciencias lógico matemáticas.

Ante este escrito, Córdoba (2014), también hace alusión a la entrada imperiosa que ha tenido las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo y como ha generado nuevas maneras de concebir y dirigir los procesos de enseñanza y aprendizaje, sentando las bases para sacar provecho de las ventajas y bondades que generan las TIC, sobre todo en la enseñanza de la matemática, pues es sabido como innumerables softwares, están sirviendo para el diseño y creación de ambientes de aprendizaje cónsonos y de mayor comprensión y estudio del área.

Este interés surgido, reafirma la necesidad de adecuar el recurso tecnológico para que los estudiantes se motiven, adopten con agrado y significancia el aprendizaje de la matemática, les atraiga y sientan agrado de aprenderlas de manera diferente y desde otra perspectiva a la clase tradicional, incorporando las tendencias tecnológicas, que a su vez, les rodea en el ámbito de la sociedad. Por consiguiente, son numerosas los postulados que definen a las Nuevas Tecnología de Información y Comunicación, (TIC), debido a que en sí mismo engloba una serie de complejos conceptos. Es por esto que se abarcan algunas para dar luces al cometido conceptual.

Para Martínez (1995) propone una visión de las TIC, como nuevas tecnologías en la que las presenta como [...] “aquellos medios de comunicación y de tratamiento de la información que van surgiendo de los avances propiciados por el desarrollo de la tecnología electrónica y las herramientas conceptuales, consecuencia del avance

del conocimiento humano” (p. 191). Esto aludiendo a la evolución que ha tenido el término, derivado del desarrollo y de las nuevas concepciones que el hombre ha buscado entablar con la realidad.

Otras posturas son las que mencionan Adell (citado en Ríos y Cebrián, 2000), en la que postula que las TIC son nuevos recursos y medios tecnológicos, herramientas que, simulando la inteligencia del hombre, son capaces de ser soporte de la información, ampliando su radio de cobertura e instantaneidad en la comunicación. Ahora para Rosario... las TIC, reúnen una serie de aplicaciones diversas lo cual hacen posible la comunicación y la información fluida y actualizada. Estas posturas reflejan, en primer lugar, lo general del término, que gira en torno a la información y los descubrimientos que se van originando sobre la misma, y finalmente que procuran tener un sentido aplicativo y práctico sobre el contexto, en lo que refiere a la parte educativa, es un reto que se afronta para adecuar los procesos pedagógicos matemáticos en los estudiantes de educación secundaria.

Reforzando la idea, el Programa de Educación en TIC de la UNESCO (2006) conceptualiza las mismas como “las formas de tecnología que se utilizan para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información” (p. 14). Esto plantea el carácter promisorio de la información sobre una sociedad ávida de la misma, en la que actualmente articula a las TIC como elemento nuclear de su devenir, fungiendo como motor fundamental de crecimiento interactivo, alcanzando su inserción en todos los sectores, desde los políticos hasta los económicos y desde los culturales hasta los educativos, demandando capacitación y actualización en el cuerpo profesoral de las instituciones escolares.

Ya lo expresan, Pierce, Stacey y Barkatsas (2007), que la tecnología ofrece nuevos enfoques para la enseñanza y, por lo tanto, para el aprendizaje dentro y fuera del aula y, muchas investigaciones

sugieren que los nuevos mediadores didácticos pueden mejorar el aprendizaje a través de canales cognitivos, metacognitivos y afectivos, diferentes a los ya tradicionales. Hay autores que especifican las bondades del medio tecnológico y su incidencia en el desarrollo del proceso didáctico que puede llevar adelante el docente con el uso de la tecnología. Estas bondades reflejan el nivel de procesamiento cognitivo que genera en el estudiante y que de alguna manera le compromete en el desarrollo del pensamiento.

Es así como Lim (2007), afirma que la principal motivación para la integración de las TIC en la educación, en el contexto del aprendizaje de la matemática, desde la perspectiva del estudiante, es que suscita y activa el compromiso por aprender de manera constructiva, fusionando en ello, procesos mentales básicos y superiores, como son el análisis, la resolución de problemas y toma de decisiones, propias del proceso matemático y que se ven reforzados con el uso de las TIC.

Por lo versado, es de notar la relevancia competencial de las TIC dentro de los procesos y desarrollo de la enseñanza de la matemática, en estudiantes de secundaria, donde se encuentran inmersos en un sinfín de obstáculos cognitivos que les dificulta responder con claridad al aprendizaje de la lógica numérica. Tal como lo comenta Leung (2006), que la incorporación de las TIC, en la enseñanza de las matemáticas, constituye uno de los temas más importantes en la educación matemática actual y, por tanto, es necesario que la discusión siga abierta y generando nuevas concepciones, supuestos teóricos, desde lo tecnológico para el acceso al conocimiento y al procesamiento de la información.

Ahora bien, es necesario hacer notar, cómo las TIC, en el uso y apropiación, por parte del estudiante no es fácil ni sencillo, dado que, para muchos, el problema de acceso y conectividad, se une a la lista de debilidades y limitantes que pueden verse reflejadas en la aplicabilidad del medio para el

desarrollo académico. Así lo manifiesta Gutiérrez, Palacios, y Torrego (2010), al referenciar, en estudios realizados, apatía por parte de los estudiantes sobre las TIC, debida a la ausente competencia digital, es decir, a la falta de una metodología acorde para el desempeño de sus funciones académicas.

También se destaca en otros estudios, como el acceso e interacción informativa desde estos recursos y medios, no es garantía que se lleve un acertado planteamiento en el desarrollo del aprendizaje del estudiante, y mucho menos la competencia en la generación de nuevo conocimiento (Villanueva y De la Luz Casas (2010), por lo que la visión sobre las TIC, se pierde y disipa como la panacea del nuevo proceder en la adquisición del mismo. Ante esto, es necesario replantear, sobre las bases formativas docentes, una adecuada pedagogía formativa que lleve a elevar acciones propias del quehacer educativo, donde las TIC sean contextualizadas en este entorno; además de reflexionar sobre el uso que los estudiantes hacen de los medios digitales.

Ya se destaca, desde otros ámbitos educativos, la necesidad de capacitar a los estudiantes en competencias digitales, es decir, en una adecuada alfabetización para su adecuación al medio educativo. Al respecto, Adell (2011), manifiesta que muchos estudiantes están acostumbrados al manejo de digital solo para satisfacer sus gustos e intereses, pero cuando se trata de hacer conexión de estos medios para el aprendizaje, en procedimientos, dominio de técnicas y manejo para la producción de conocimiento, se pone el tema en discusión. De esta forma, es necesario plantear la necesaria formación pedagógica, con las bondades que esta ha generado y las debilidades que presenta para poder lidiar con los cambios que de ella se puedan desprender en el acontecer pedagógico.

### **Valoración del Proceso de formación del docente en TIC, llevados adelante en tiempos de Pandemia.**

Es importante destacar en esta reflexión, la llamada de atención que se ha hecho al resguardo de la salud y la vida a causa del Virus Covid-19, cuarentena impulsada por una pandemia que ha provocado que el sistema mundial: económico, político, social y, por tanto, educativo, se cuestione en su forma de llevar adelante los procesos de enseñanza y aprendizaje, los componentes educativos, la dinámica formativa y la manera de concebir el currículo en su forma de presencialidad.

A esto, la situación apremia llevar adelante acciones que puedan dar continuidad al desarrollo educativo, siendo este el interés de este artículo, donde se puedan gestar ideas, iniciativas que catapulten al sistema de formación académica del estudiante, a otro nivel, donde sea, o no, imprescindible mantener paradigmas áulicos de enseñanza, además, en cómo se da necesaria importancia al desarrollo competencial del estudiante, como ser humano, ciudadano implicado en una sociedad que, en los actuales momentos está afectada por una situación que escapa de su control y atenta contra lo más preciado, como es la salud.

A todo esto, vale traer a colación algunas consideraciones de autores que aportan, ante la situación de angustia, que se vive, se replantee desde qué atrio, y no solo estructural, sino paradigmático, se quiera llevar adelante la formación educativa. Es necesario seguir enseñando y que el proceso educativo siga su curso formativo, pero la pregunta es: ¿cómo?, dada las circunstancias de resguardo mundial; ¿cómo y de qué manera hacerlo? Y es aquí donde las TIC, cobran un valor necesario de estudiar y de plantear frente a la llamada de estar en casa y desde ahí promover un estado de formación académica. Pero ¿cómo es y cómo debe ser? ¿cómo se puede llevar a cabo sin perder la esencia educativa?

Aquí se esboza que se pueda dar seguimiento a los estudiantes desde instancias que puedan acompañar el sentido educativo y formativo, y estos deben sentirlo de esa manera, por lo que Gastón (2020), deja a la interpretación que, en un mundo confuso y en constante cambio, los docentes deben trascender el espacio, el tiempo, la estructura, y aquí cobra relevancia cualquier plataforma virtual que haga necesaria mantener el vínculo con el estudiante, pudiendo dar importancia a la utilización de las TIC, para dar continuidad académica. Esto puede traer beneficios por la cercanía que procura el medio y confianza, mientras se vive la el distanciamiento social a raíz de la pandemia y el llamado a resguardo de todas las personas, los cuales vincula a docentes y estudiantes.

El hecho de la pandemia y, por consiguiente, la convocatoria a la seguridad de salud, está colocando en tela de juicio muchos de los postulados en cuanto al cómo de la enseñanza y aprendizaje, al rol y papel del docente, a las técnicas y estrategias de enseñanza, como los principios que enmarcan la llamada a un aprendizaje más acorde a la realidad socio conexionalista del joven estudiante y de cualquier persona que vive inmersa en esta sociedad de la información y la comunicación, por lo cual, los espacios de la escuela o cualquier institución, que en su devenir histórico y evolutivo, han servido como engranaje de cambios, están dando paso a otras formas de entender los procesos y que la escuela y su forma de funcionar debe cambiar, dado a las estructuras a las que ha estado sometida, manteniendo un estilo muy conservador (Beech, 2019).

Pero tras esto, la situación educativa se afianza en sus múltiples estrategias para dar paso a lo tecnológico, a lo virtual, al manejo apropiado de herramientas que hagan posible estas acciones. Pero la pregunta sigue resonando en las prácticas pedagógicas docentes, donde este se ve implicado, invitado a contextualizarse en un entorno de educación a distancia, que no domina, es nuevo y

con poca experiencia en el manejo de todas estas vertientes virtuales. Entonces la pregunta cabe para describir, ¿el docente está en la capacidad idónea de llevar adelante todos estos procesos académicos desde la virtualidad? ¿Hay que repensar la labor del docente a distancia dada la importancia de su presencialidad? ¿Qué papel juega este en todo este acontecer de la crisis de salud que vive la sociedad? ¿Acaso la pandemia vino a dar significancia o resignificar el rol protagónico de los principales vinculados a dicho proceso educativo como es el docente y el estudiante?

En este sentido, la reflexión lleva a considerar de manera valorativa, la formación continua del docente, que, dada la circunstancia, se afirma en su carácter de acompañante de los procesos, valiéndose de los recursos que la tecnología tiene a disposición. No es la situación pandémica la que viene a poner en crisis la labor educativa, es ese rol, que llamado a ser ejercido e tiempos de cambio y crisis humanitaria, se deja vislumbrar nuevamente como la única forma perfecta de ser guía y facilitador en la adquisición del aprendizaje y que los estudiantes piden que sean acompañados, sintiendo el desarrollo académico, parte de sus vidas, que se construye en cuarentena, entre la vida y la muerte, la salud o la gravedad de la misma, entre oportunidades o lamentos, entre complejidad de vida o adaptación para seguir subsistiendo; y entre estos escenarios se presenta la adecuación en competencias, sean estas tecnológicas, para dar respuesta a la misión como realización del hombre.

Ahora bien, en el plano del proceso de formación del docente en el campo de la tecnología, para la incorporación de este en sus labores académicas, este se ha ido dando de manera lenta y hasta ha creado situaciones de incomodidad para aquellos, que los cambios no son fáciles de tolerar, y más en el campo de la innovación tecnológica, cuando se evidencia poca competencia en el manejo del recurso. De allí que la formación del docente en la utilización de las TIC en el proceso de la

enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria, se hace necesario dentro de las innovaciones educativas y más aún, cuando a este proceso se le añade un componente como es la llamada a cuarentena a causa de la Pandemia mundial del Covid-19.

A esto en la Revista Interamericana de formación del profesorado, en palabras de Henao y Zapata (1994), refiere que, desde hace varias décadas el problema de la formación de docentes para la educación ha sido objeto de amplios y continuos debates. Se han llevado a cabo numerosas discusiones en función del tema: simposios, seminarios, foros, en los cuales el maestro y asociaciones gremiales, rectores, decanos de facultades y representantes de instancias directivas del aparato escolar, han expresado su preocupación por el docente que se está formando en el país, y las instituciones comprometidas con esta tarea. Dentro de las discusiones se encuentran la educación informática.

Las competencias necesarias y específicas que debe tener el docente en la actualidad, para llevar adelante y estratégicamente la enseñanza de sus áreas, es imprescindible, y la tecnología cobra un aspecto predominante dentro de la discusión. Por eso, se desprende la necesidad de integrar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no como algo añadido, sino que pueda comprenderse dentro del proceso diario de la clase, de la investigación y confrontación, del enriquecimiento académico, de la generación de nuevas ideas y postulados para la construcción del conocimiento (Del Rio, González y Bucari (2014).

Desde esta perspectiva, es imperiosa la necesidad de valorar la formación pedagógica del docente en la utilización del recurso TIC, para lograr utilizarlas adecuadamente en función del aprendizaje del área de matemática. Como lo afirma el documento anterior, donde se hace necesario comprender el potencial educativo de las TIC y de

las transformaciones que se deben dar, dentro del contexto formativo del docente, para adecuarla en las prácticas educativas. La aplicación democrática de las TIC exige la voluntad de poner estos nuevos instrumentos del conocimiento en posición de una auténtica apropiación por los usuarios, individuales y colectivos, con arreglo a sus necesidades sociales. La educación -la escuela, la universidad y los medios- no pueden tener sólo una función promocional del mercado de la era digital, sino un papel protagonista en la expansión universal y equilibrada de la sociedad de la información (Bustamante, 2001).

En consecuencia, la formación del docente en la utilización de las TIC, pasa por considerar algunos supuestos que van desde lo intersubjetivo, subjetivo hasta integrarse en una realidad que le demanda dicha formación. Es así como para Pasillas (2008), la formación es, “[...]un proceso de constitución personal a partir de un proyecto propio, personal, que el sujeto involucrado realiza activamente a través de distintas experiencias y mecanismos de aprendizaje y conocimiento, (p. 11). Esto permite descubrir la vinculación y adhesión del hombre a la búsqueda de su misión en la vida, con visión de realización personal, que se convierte en el sentido de vida, de allí que la formación adopte parámetros de una sujeción al ejercicio consciente en el actuar, donde la toma de decisiones y el discernimiento juegan un papel cognitivo regulador importante.

También para Honoré (1980), expresa que la formación (es) “la función humana de la evolución; su proceso: la diferenciación y la activación significativa” (p. 165). Esto implica, desde las dos posturas anteriores una determinación personal dentro de la realización personal y proyecto de vida, como la puesta en marcha de una voluntad activa dentro del devenir que hace al sujeto apropiarse de las mejores herramientas cognitivas para crecer y capacitarse en el tiempo.

El concepto de formación, al igual que muchos otros en el área de las ciencias sociales, es

susceptible de múltiples enfoques relacionándose a alguna actividad o función. Desde este punto de vista técnico, Kirkpatrick y Kirkpatrick (2007), refieren a la formación para destacar los cursos y programas diseñados para aumentar el conocimiento, mejorar habilidades y cambiar actitudes, aludiendo claramente al ámbito profesional.

Por otro lado, Marcelo (1995), incorpora un componente más personal y se diría competencial, donde se hace relevante la trasmisión de saberes, el saber hacer, ser en función de la productividad en un contexto de cultura dominante, pero que no deja de ser un proceso de maduración en sí y de adquisición continua de saberes.

A nivel educativo, la preocupación por la formación de los profesionales de la educación es un tema que está presente desde que se comienza con la formación inicial. Este proceso se prolonga a lo largo de todo el ejercicio profesional como un procedimiento complejo y dinámico, orientado hacia el aprendizaje y mejora de la enseñanza, por lo que en el ámbito pedagógico muchos autores utilizan indistintamente los términos educación continua, educación permanente y formación. Al respecto, adherimos a la distinción realizada por Imbernón (1989) que señala que la educación permanente abarca todos los procesos de culturización de la población a lo largo de su vida, situando dentro de ella todos los subsistemas de educación específicos. Por tanto, la educación permanente incluye la educación gradual de cualquier persona en edad adulta y también las que se consideran como de formación en alguna disciplina.

Ahondando en el concepto que nos interesa, Marcelo (1989) ofrece su visión sobre la formación docente y la describe como, “Un proceso sistemático y organizado [...], que propicie la adquisición de conocimientos, destrezas y disquisiciones que contribuyan al desarrollo de su competencia profesional (p. 30). De acuerdo a esta definición se entiende que la formación del profesorado es

un continuum, destacando el carácter de evolución que este concepto tiene y que se refiere tanto a los sujetos que están realizando estudios para convertirse en docentes, como a aquellos que llevan años de docencia. Así el concepto es el mismo y, lo que cambiará será el contenido de dicha formación.

La formación del profesorado también es un proceso amplio, complejo, abierto dinámico, cambiante, y puede entenderse como: “Un proceso de identificación de necesidades, planificación de actuaciones de conocimiento, implementación de las mismas, que abarquen conocimientos, habilidades y actitudes [...] para responder a las demandas de la sociedad de la mejor forma posible (Cantón, 2004, p. 70). Acorde a ello, hay un factor determinante en la formación del docente y es el de la contextualización. Las demandas del entorno resultan fundamentales en la formación del profesorado, dado que el desarrollo profesional siempre tiene lugar con unas personas, en un contexto social e histórico determinado y que influyen en su naturaleza.

Durante la formación del profesorado Cantón (2004) presenta tres focos esenciales que formarían parte de un modelo o rutina de formación del profesorado: conocimientos previos, formación inicial y formación continua. La primera, de un aprendizaje anterior, se describe como el bagaje de conocimientos previos que los estudiantes traen a la universidad. Las otras dos etapas: formación inicial, inducción profesional y formación permanente o perfeccionamiento.

Ahora bien, la realidad muestra que la mayor parte del profesorado actual ha sido formado sin conocimientos de TIC, entendido en un sentido amplio, más allá de la informática y de los medios audiovisuales. Por tanto, los docentes que se han formado en los últimos años se encontrarán con estudiantes que pertenecen a una nueva generación digital, en la cual la información y el aprendizaje ya no están relegados a los muros de la escuela, ni son ofrecidos por el docente de forma exclusiva. Lo que

Cabero (2004); Gros y Silva (2005), comentan que, uno de los principales problemas de los docentes es que la sociedad actual cambia muy rápidamente y que los docentes se han formado con una cultura y una visión del significado de su profesión que ya ha cambiado, añadiendo a esto las vicisitudes propias del devenir de la humanidad como es el caso actual del Covid-19.

Entonces, en confrontación con lo anterior, se podría inferir que uno de los problemas para la utilización e incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde esta perspectiva Escobar (2016), es la falta de preparación[...] de los docentes para usar las TIC como estrategia que reinvente nuevos ambientes de aprendizaje que influyan en los estudiantes para la adquisición de nuevos conocimientos y aprendizajes significativos desde la creatividad y la innovación con el uso pertinente, eficaz y efectivo de nuevas herramientas tecnológicas.

La escasa formación pedagógica y competencia en este orden de preparación TIC, deja claro la deficiencia del docente en su labor educativa en torno a la enseñanza de esta área tan primordial como la matemática, por lo que se evidencia poco acceso del estudiante a un aprendizaje con sentido y significancia. Apoyando la idea, la problemática de la incorporación de las TIC, a la enseñanza de la matemática, no viene de los estudiantes, quienes dominan perfectamente las tecnologías de su cibersociedad, sino fundamentalmente de los docentes, quienes se sienten cada vez más inseguros en el nuevo entramado tecnológico, ya sea por su falta de dominio, por la rapidez y la velocidad con que estos se incorporan a la sociedad o por el deseo de no presentarse como incompetentes frente a sus estudiantes. (Badilla, 2010, p. 112)

Mientras que las aplicaciones del desarrollo tecnológico han tenido una gran repercusión en los centros de trabajo y en los hogares de los estudiantes, formando parte de la cultura de la sociedad; en

la escuela, estos cambios no han llegado tan rápidamente. En estudios realizados y evaluaciones sobre la incorporación de las TIC a los sistemas escolares indican que a pesar de más de dos décadas de esfuerzos continuados y de proyectos impulsados institucionalmente por las distintas administraciones educativas, la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores todavía no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares (Area, 2005). Aun así, con los diversos programas sociopolítico que los impulsan, muchos sectores educativos y personal docente no cuentan con herramientas apropiadas para su usabilidad y menos su adecuación pedagógica.

Trasladado todos estos constructos a los procesos instruccionales de la matemática y aludiendo a la realidad, se destacan situaciones, en escenarios educativos, donde se manifiesta apatía por parte de los educandos por el área mencionada, la pérdida periódica de interés, desmotivación e indisciplina en la clase magistrales e incumplimiento de las actividades metodológicas propias de la misma. Se evidencia dentro del entorno que los estudiantes ya no les atañe aprender la matemática de manera agradable, es una monotonía las clases; llevar los procesos de comprensión de los contenidos se hace poco atractivo y, esto se evidencia en las calificaciones al final de sus evaluaciones.

También se encuentran poco a gusto con las estrategias implementadas por parte del docente, en el proceso de enseñanza, por lo que ya no tienen estímulo ni deseo por aprenderla. Hay una llamada de atención para incorporar las TIC, en este proceso, pero tampoco se hace efectivo el mismo. Los estudiantes terminan sin comprender adecuadamente este recurso, dado el escaso dominio por parte del docente, además, se suma que no le encuentran aplicabilidad de los contenidos matemáticos a la realidad, por lo que la comprensión y desarrollo del área de la matemática se desestima.

Aquí cabe aludir que, no es solo la utilización del recurso tecnológico TIC, sino de su adecuación pedagógica instrumental en los procesos de enseñanza, y como se señaló antes, en el campo del desarrollo de la matemática en los estudiantes de educación secundaria. Es por eso que la alfabetización tecnológica es una condición necesaria para que se pueda acceder y conducir inteligentemente a través de la cultura y tecnología digital. Posturas de diversos autores, afirman que quienes se encuentren ajenos a esta realidad corren el riesgo de entrar en la nómina de los nuevos analfabetos, conocidos como aquellas personas que no comprenden la información, cualquiera que sea la forma en que se presente (Area, y Benito, 2000).

De aquí la impronta de una formación continua del docente, para que logre adecuar los procesos formativos de los estudiantes en el área de matemática con la utilización de este recurso. A ello la UNESCO (2006), comenta que las TIC, como herramientas son ventajosas que favorecen un proceso continuo de formación, lo cual permite la alfabetización digital, convirtiéndose en una vía de acceso para un aprender aprender.

Es así como surge la necesidad de plantear una formación docente, consciente de su labor educativa a través del uso metodológico de las TIC, como herramienta didáctica para generar un aprendizaje significativo de las matemáticas, planteando la necesidad de seguir profundizando en la temática donde se de valor real a la formación del docente en los componentes, medios digitales y de adecuación de estos, como instrumentos validos en los procesos de enseñanza, herramientas pedagógicas que coadyuven a la dinámica del aprendizaje de la matemática.

## Conclusiones

Los planteamientos realizados buscan dar luces teóricas-empíricas, para considerar con más ahínco lo necesario de la formación cognitiva y procedimental del docente en dimensiones o

componentes innovadores en TIC, en tiempos de crisis humanitaria y de salud generalizada por la Pandemia del Covid-19, y además, dada por los cambios vertiginosos que se viven en la actualidad, la era de la globalización y la cultura de la información, hace privilegiar aspectos que antes no se percataban tener en cuenta, pero que dentro del contexto en el que hoy se llevan los procesos de aprendizaje, se vislumbra estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, en las que el manejo y uso de estos recursos, como la competencia de la misma para la adecuación pedagógica a los procesos en el desarrollo del currículo, se exige necesario.

Ante esto, Delors (1996) señala que es necesaria una constante formación pedagógica continua y en relación a la educación secundaria, en referencia al área de la matemática, para que cada docente pueda tener frecuente acceso a ella y para que a través de los programas de formación se familiarice con los últimos progresos de las TIC. Pero es evidente, a la vez, la demanda que se genera en las instituciones educativas, imperiosas por cumplir planes y proyectos institucionales que elevan la ocupación y la administración del tiempo para su preparación y actualización.

Es cierto los esfuerzos que se llevan adelante para que el docente de matemática pueda estar al nivel de la exigencia actual que requiere la ciencia, y también el uso del recurso digital, lo cual convendría entablar coherencia entre lo que se desea como metas y los requerimientos para ello. Es lo que expone Sancho (2001), al indicar claramente que son necesarios las habilidades específicas y genéricas para adecuar pertinentemente al proceso de la enseñanza de la matemática. Usar de manera novedosa y innovadora el recurso tecnológico, permitiendo seguir dando paso a esa formación continua del docente que se perfila como ente inmerso en un proceso sociohistórico, que adquiere las destrezas de su tiempo para trascender en él y poder transformarlo.

De aquí, comprender la necesidad educativa, dentro de ese cambio paulatino y del devenir, la continua formación y preparación, actualización del docente, en el acontecer innovador y la enseñanza de las áreas fundamentales como la matemática. La utilización de las herramientas tecnológicas y de cómo apropiarse de ellas para hacer significativo el proceso de aprendizaje en los estudiantes, conlleva un cúmulo de acciones que estimulen el conocimiento, la creatividad, el interés y la participación activa del mismo dentro de estos procesos. Por eso se habla de, no solo, la apropiación del recurso TIC, sino del saber hacer para saber ser en el estudiante un proceso formativo con sentido.

Es así como el nuevo docente, debe estar preparado para un cambio radical de su papel, reforzando y actualizando sus conocimientos, no sólo en su disciplina, sino también en las nuevas tecnologías, para obtener una visión integral de la disciplina, poniendo el acento en la cultura de la información (UNESCO, 1998). Para Pugalee y Robinson (1998), dejan en evidencia en sus planteamientos, que el uso de las TIC, por parte de los docentes en sus áreas de desempeño, son de gran incentivo y ayuda para los estudiantes, además de otorgar gran compromiso, responsabilidad y participación en las actividades escolares

De allí, que se generen criterios para establecer una reflexiva preparación en la formación docente, responsable de hacer accesible el aprendizaje de las matemáticas en el estudiante. El cómo de la utilización de la TIC, el cómo se emplea el recurso y de qué forma se aplica el conocimiento desde este medio para un aprendizaje que llegue a trascender las esferas del recurso, es uno de los tantos motivos por lo que la formación del docente es prioridad en su desempeño. Es imperativa la manera cómo el docente la comprenda, pues de esa misma forma la entenderá el estudiante, que solo ha sabido utilizar el recurso TIC, como un objeto más, sin vislumbrar el alcance de sus bondades dentro del proceso formativo-educativo.

Reforzando la idea, Flórez (2001), hace énfasis en que, la reflexión acerca de la formación pedagógica necesita ser flexible, abierta, transdisciplinaria y multimetodológica, especialmente permeable a lo humano, pues su misión esencial es la de generar humanidad, facilitar que las personas se formen a la altura de su cultura y de su época y le den sentido a su vida. En este sentido se alude al hecho de la enseñanza por parte del docente, como transversalidad en su práctica educativa, se sabe innovador, atendiendo a las demandas tecnológicas, pero sin descuidar el recurso que tiene delante, personas, seres humanos con capacidades infinitas de conocimiento y saber que serán formadas, desde el proceso educativo, como entes activos y transformadores de la sociedad.

El docente y su impronta como líder del proceso formativo de los estudiantes y protagonista de la obra que en ellos se construya, pasa por considerar su papel valioso dentro del mismo, adecuándose a la realidad presente, la de ahora, con una demanda competencial de obedecer a una situación en la que resalta una forma de percibirse más que necesario, permitiendo discernir entre la costumbre o lo realmente útil, entre lo aparente del sistema o lo esencial en él; o porque la realidad de la cuarentena lo exige o porque de verás es prioridad para el sistema educativo recalcar la idea del docente y su influencia trascendente en el hombre, como constructor de su identidad y sociedad, que deja abierta la moción para seguir ahondando y profundizando, desde lo interdisciplinario y lo complejo, su labor formativa y generosa, ahora desde las TIC, en tiempos de Pandemia del covid-19.

## Referencias

- Adell, J. (2011). Los expertos opinan. Los estudiantes universitarios en la era digital: la visión del profesor. (F. Castellón, Entrevistador) Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3383/3428>
- Area, M. (2000). Problemas y retos educativos ante las tecnologías digitales en la sociedad de la

- información. *Quaderns Digitals*, 28. Monográfico Nuevas Tecnologías. Documento en línea [Disponible en]: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=284](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=284) (Consulta, 06 agosto, 2020)
- Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, 11(1), 3-25
- Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela
- PopUp, Piura-Perú. Trabajo de grado. Lima, Perú
- Badilla, G. (2010). Análisis y evaluación de un modelo socioconstructivo de formación permanente del profesorado para la incorporación de las TIC. Documento en línea [Disponible en]: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Tesis\\_GracielaBadilla.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Tesis_GracielaBadilla.pdf) (Consulta, 06 agosto, 2020)
- Beech, J (2019). La escuela frente a un mundo desbocado: algunas claves para pensar la relación entre escuela y cambio social. *Diálogos para desandar lo aprendido*, Buenos Aires: Ediciones Deceducando
- Bustamante, E. (2001). Era digital: por un nuevo concepto de servicio público en la cultura de la educación. *Educación en la sociedad de la información* (pp.27-36). Bilbao: Desclée de Brouwer
- Cabero, J. (2004). Formación del profesorado en TIC. El gran caballo de batalla. *Comunicación y pedagogía*, 195, 27-31
- Chaile, M. (2007). Retos y tensiones de la Formación Docente en el actual proceso de transformaciones
- Córdoba, F. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes? Documento en línea [Disponible en]: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1571.pdf> (Consulta, 03 agosto, 2020)
- Del Rio, L. González, A. y Bucari, N. (2014). La integración de las TIC en las clases de matemática en el nivel universitario: ¿Cómo afrontar este desafío? Documento en línea [Disponible en]: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/612.pdf> (Consulta, 03 agosto, 2020)
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana
- Escobar, F. (2016). El uso de las TIC como herramienta pedagógica para la motivación de los docentes en el proceso de aprendizaje y enseñanza en la asignatura de inglés. Trabajo de grado
- Espinoza, N. y Pérez, M. (2003). La Formación Integral del Docente Universitario como una Alternativa a la Educación Necesaria en Tiempos de Cambio
- Flórez, R. (2001). Evaluación Pedagógica y Cognición. Colección Docente del Siglo XXI. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A
- Gamus (1997). La Educación y el Trabajo del Futuro. Visiones de Futuro. Economía, Educación y Trabajo, (pp. 45-67) Caracas: CENDES-Universidad Central de Venezuela
- Gastón, S. (2020). Ser docente, ¿en tiempos de pandemia? Documento en línea [Disponible en]: <https://deceducando.org/2020/04/06/ser-docente-en-tiempos-de-pandemia/> (Consulta, 03 agosto, 2020)
- Gros, B., y Silva, J. (2005). La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36, 1

- Gutiérrez, A., Palacios, A., & Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Revista Científica de Educomunicación*, XVII (34), 173-171
- Henoa, O. y Zapata, T. (1994). La formación de docentes para la educación básica en Colombia. *Revista Interamericana de formación del profesorado*
- Honoré, B. (1980). Para una teoría de la formación. Narcea, Madrid
- Imbernón, F. (1989). La formación del profesorado. El reto de la reforma. Barcelona: Editorial Laia
- Kirkpatrick, D., y Kirkpatrick, J. (2007) Evaluación de acciones formativas: los cuatro niveles. Barcelona: Epise, S.A y Ediciones Gestión 2000
- Marcelo, C. (1989). Introducción a la formación del profesorado. Teoría y métodos. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla
- Marcelo, C. (1995). Formación del profesorado para el cambio educativo. Barcelona: EUB
- Martínez, F. (1995). Nuevas tecnologías de la comunicación y su aplicación en el aula. Tecnología educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Alcoy: Marfil
- Meneses, G. (2007). Interacción y Aprendizaje en la Universidad. Recuperado de [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:C4BoxcEIy5EJ:https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45627/file\\_1.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+%cd=6&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve&client=firefox-b](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:C4BoxcEIy5EJ:https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45627/file_1.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+%cd=6&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve&client=firefox-b) [Consulta: 2018, mayo 18] (Consulta, 11 marzo, 2021)
- Leung, F. (2006). El impacto de la tecnología de la información y la comunicación en nuestra comprensión de la naturaleza de las matemáticas. *Revista: Aprendizaje de las matemáticas*. 26 (1), pág. 29-35
- Ortiz, L. y Romero M. (2015). La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI. Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Educación Especialización en Pedagogía Bogotá, Colombia
- Pasillas, M. (2008). Desafíos de la formación docente inicial y en servicio. V Encuentro Internacional: Las transformaciones de la profesión docente frente a los actuales desafíos. Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Pierce, R., Stacey, K. y Barkatsas, A. (2007). Una escala para monitorear las actitudes de los estudiantes para aprender matemáticas con tecnología. *Computadoras y Educación*. 48, pág. 285–300
- Pugalee D. y Robinson R. (1998). Un estudio del impacto de la capacitación docente en el uso de los recursos de Internet para la enseñanza de matemáticas y ciencias. *Revista de investigación sobre informática en la educación*. 31(1), 78-88.
- Real Academia de la Lengua Española (2001). Diccionario de la lengua española, Vigésima segunda edición. Documento en línea [Disponible en]: <http://www.rae.es> (Consulta, 06 agosto, 2020)
- Ríos, J., y Cebrián, M. (2000). Nuevas Tecnologías de la Información y de la comunicación aplicadas a la educación. Málaga: Ediciones Aljibe
- Riveros, V., Mendoza, M. y Castro R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. Documento en línea [Disponible en]: <file:///C:/>

Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LasTecnologiasDeLaInformacionYLaComunicacionEnElPr-3999014.pdf (Consulta, 06 agosto, 2020)

Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Archivo del Observatorio para la CiberSociedad. Documento en línea [Disponible en]: <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218> (Consulta, 06 agosto, 2020)

Sancho, J. (2001). Repensando el significado y metas de la educación en la sociedad de la información. El efecto fractal. Educar en la sociedad de la información (pp.27-36). Bilbao: Desclée de Brouwer

UNESCO (1998). Debate temático: De lo Tradicional a lo Virtual: las Nuevas Tecnologías de la Información. La Educación superior en el Siglo XXI. Visión y Acción. París: Autor.

UNESCO. (2006). Uso de las TIC para desarrollar la alfabetización. Programa de la UNESCO sobre las TIC en la educación. Bangkok: Phongwarin Printing Ltd. Documento en línea [Disponible en]: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001464/146426e.pdf> (Consulta, 06 agosto, 2020)

Villanueva, G., & De la Luz Casas, M. (2010). e-competencias: nuevas habilidades del estudiante en la era de la educación, la globalidad y la generación del conocimiento. Signo y pensamiento, XXIX, (56), 124-138