

Matemáticas y su mediación con las TIC: ¿Un desafío o una oportunidad en tiempos de pandemia?

Mathematics and its mediation with ICT: A challenge or an opportunity in times of pandemic?

Autor: Rafael Domingo Pita Álvarez

Institución: Colegio Villas de San Juan. Colombia

Orcid:0000-0001-7693-2793

Email: rafdpita@gmail.com

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo principal reflexionar sobre los diferentes estudios y fundamentos realizados con relación al uso de las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en el área de matemáticas, esto con el fin de analizar su impacto en las circunstancias actuales de pandemia, donde las metodologías y prácticas pedagógicas han presentado cambios trascendentales conllevando a docentes y estudiantes a hacer uso de diferentes recursos didácticos mediados por la TIC para dar continuidad a sus procesos formativos y su ejercicio profesional, lo que ha implicado en su mayoría distintos procesos de actualización, reconocimiento y exploración de los mismos para determinar su pertinencia y buen uso dentro del aula de clases. Constituye un informe de tipo cualitativo descriptivo, haciendo uso de la revisión teórica y el análisis reflexivo, como instrumentos de investigación. Finalmente, se infiere que el uso de la Tecnología en la sociedad actual cada día toma más fuerza, y el ámbito educativo es uno de los contextos de mayor incidencia, por tanto, se ha convertido en un nuevo reto pedagógico y una gran oportunidad de aprendizaje y compromiso, para todos los miembros que intervienen en el proceso educativo.

Palabras clave: Matemáticas; TIC; Desafíos; Pandemia.



Abstract

The main objective of this work is to reflect on different studies and fundamentals carried out in relation to the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the area of mathematics, in order to analyze their impact in current circumstances. pandemic, where pedagogical methodologies and practices have presented transcendental changes leading teachers and students to make use of different teaching resources mediated by ICT to give continuity to their training processes and their professional practice, which has mostly involved different processes updating, recognition and exploration of them to determine their relevance and good use within the classroom. It constitutes a descriptive qualitative report, making use of theoretical review and reflective analysis, as research instruments. Finally, it is inferred that the use of technology in today's society is gaining strength every day, and the educational field is one of the contexts with the highest incidence, therefore, it has become a new pedagogical challenge and a great learning opportunity and commitment, for all members involved in the educational process.

Keywords: Mathematics; ICT; Challenges; Pandemic.

Introducción

Este escrito surge como producto de un análisis teórico a partir de los diferentes estudios realizados acerca del uso de las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en el área de matemáticas, esto con el fin de reflexionar sobre su impacto en las circunstancias actuales de pandemia, donde las metodologías y prácticas pedagógicas han presentado cambios trascendentales conllevando a docentes y estudiantes a hacer uso de diferentes recursos didácticos mediados por la TIC, lo que ha implicado un sinnúmero de desafíos y cambios metodológicos, para su reconocimiento, pertinencia y buen uso dentro de los ambientes de aprendizaje tanto fuera como dentro del aula.

De esta manera, Prensky (2001, citado por Blanco, 2014) infiere que actualmente los estudiantes son considerados nativos en las TIC, en consecuencia traen una serie de competencias o presaberes, los cuales deben ser aprovechados por el docente, para potencializar el aprendizaje, entre estas cualidades se tiene, facilidad de adaptación al entorno digital, dominio de las redes sociales o portales web masivos información, iniciativa propia de buscar en internet nuevos conocimientos, manejo de software en edición de imágenes, audio y video, donde según Blanco, (2016), es el docente quien debe aprovechar de los múltiples presaberes que traen los estudiantes y las múltiples herramientas que ofrece las TIC para enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje en la institución educativa. Por consiguiente, se determina que en las circunstancias actuales de pandemia el mayor reto lo deben asumir los maestros, quienes se han visto enfrentados a ir a la par de los avances tecnológicos, y aprovechando que la mayoría de sus estudiantes conocen y manejan muy bien una gran mayoría de herramientas digitales, del mismo modo, los docentes deben adquirir adecuadamente las competencias digitales para inducir estos beneficios tecnológicos, al enfoque académico, y específicamente en el área de matemáticas planear e implementar prácticas activas, que motiven a los estudiantes y los permitan vivir las matemáticas de una manera más práctica, dinámica y contextualizada.

En la misma dirección, autores como Barriga y Andrade (2014) definen, las herramientas digitales, como recursos que contribuyen a consolidar conocimientos, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes, igualmente, Agudo, Pascual & Fombona (2018) infieren que, entre las principales características de las herramientas digitales está el tener un software flexible y que pueda ser usado por varios usuarios; usar programas para el procesamiento de textos, hojas de cálculo, presentaciones, entre otros; poder difundir y compartir trabajos en formatos digitales diversos y permitir la comunicación entre diversos usuarios. Lo que representa una gran puerta de entrada hacia múltiples ventajas y oportunidades que dispuestas de manera eficiente se tornan en instrumentos facilitadores de la interacción, el aprendizaje y la comunicación, aspectos fundamentales dentro de la nuevos cambios metodológicos educativos donde la alternancia, la virtualidad y la presencialidad, se integran conjuntamente, y los docentes deben estar preparados para atender eficazmente las necesidades, intereses y requerimientos de estudiantes en el aula de clase y desde la virtualidad simultáneamente, por tanto se determina, que la situación actual exige la transformación de la práctica docente al diseñar estrategias de aprendizaje acordes al contexto de los estudiantes y sus recursos, donde “la meta es transitar hacia un aprendizaje asincrónico y ubicuo donde se construyan conocimientos significativos” (Navarrete, et. al 2020).



El constructivismo social en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

La teoría pedagógica constructivista de Vygotsky (1979, citado por Granja, 2018) resalta que el conocimiento se construye a través de la integración entre los conocimientos previos que posee cada individuo adquiridos en la relación con su entorno y los conocimientos nuevos que adquiere cada día y en cualquier contexto, en este sentido, cuando se asocia el constructivismo el que hacer docente, no quiere decir que el docente se alejará del proceso de aprendizaje de los estudiantes, sino al contrario, el docente debe proporcionar los insumos para que el estudiante trabaje con el material propuesto y llegue a sus conclusiones permitiendo que el propio educando construya su conocimiento. Existen varias teorías del aprendizaje constructivistas, pero en esta investigación se hace referencia específicamente a la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. En este sentido este enfoque epistemológico constructivista, es el más indicado para desarrollar en los estudiantes las habilidades cognitivas durante el fortalecimiento de las competencias matemáticas, puesto que permite el fortalecimiento en la formación de los estudiantes en las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales y búsqueda específica de la construcción del conocimiento, desde las interpretaciones en el contexto de la educación desde el uso de problema como recurso para que el estudiante pueda recrear un concepto o un procedimiento y de este obtenga un aprendizaje significativo que le sirva de experiencia para la resolver los problemas de la cotidianidad.

Nunes y Bryant (2005, Citados por Quintero, Restrepo y Padilla, 2016) mencionan que hace cien años se consideraba que una persona era numéricamente competente si dominaba la aritmética y los porcentajes, pero los requisitos de esta competencia en el mundo actual han cambiado, ahora implica poder entender relaciones numéricas y espaciales, y comentarlas utilizando las convenciones (es decir, sistemas de numeración y de medición, así como herramientas como calculadoras y computadoras) de la propia cultura. “La competencia matemática es la habilidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones y contextos intra y extra-matemáticos, en los que éstas juegan o podrían jugar un papel” (MEN, 2006). En concordancia con lo anterior, las competencias matemáticas según el MEN las define como:

Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y consentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase. Se puede decir que existen dos atributos para que una competencia matemática sea efectiva, entre ellos el sentirse “a gusto” con los números, utilizándolos en la vida diaria y el ser capaz y estar consciente de la necesidad de entender la información en términos matemáticos. Ambos atributos implican que una persona con competencia numérica debe poder comprender y explicar las maneras de utilizar las matemáticas como medio de comunicación.

En este sentido, Cardoso (Citado por Quintero, Restrepo & Padilla, 2016) expresa que se incluyen varios elementos innovadores dentro de la educación basada en competencias y que son: la formación de actitudes; el propiciar una satisfacción y diversión por el planteamiento y resolución de actividades matemáticas; el promover la creatividad en el estudiante, no indicándole el procedimiento a seguir sino que genere sus propias estrategias de solución y que durante este proceso las conciba como un lenguaje que presenta una terminología, conceptos y procedimientos que permiten analizar diversos acontecimientos del mundo real.

El Pensamiento Numérico desde la Pedagogía Autónoma

En este aspecto se desarrolla lo que sabe el educando, el pensamiento numérico es una suma entre la información que se adquiere a través de la experiencia y la información teórica, como se ha dicho anteriormente la Teoría del Aprendizaje Significativo destaca que el aprendizaje es el proceso mediante el cual se unifica un nuevo conocimiento o información, con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Sin embargo, es muy importante tener en cuenta que esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, especialmente dentro del aprendizaje de las matemáticas.

Para, Freire (2004, citado por Carreño, 2016) en su teoría de la pedagogía autónoma menciona que es posible generar una evolución del sistema educativo mundial a través de la consolidación del aprendiente como sujeto activo, histórico y ético, en este caso, se busca estipular lo anterior con base en dos ejes principales como lo son: la figura del estudiante como un sujeto auto descubridor de su talento y la concepción del educador y el aprendiente como seres inacabados y en constante inconformismo social, en este sentido, la implementación de una estrategia didáctica vinculadas a las tecnologías permite que el estudiantes descubra habilidades que le permitan realizar el proceso educativo de manera más ameno y significativo.

Por consiguiente, la construcción de procesos de enseñanza-aprendizaje activos, involucran metodologías participativas donde el estudiante es quien debe interesarse por los cuestionamientos y tener la certeza de la inexistencia de la verdad absoluta en el pensamiento social y científico, sin duda, esta pedagogía autónoma y activa conforma el pilar del pensamiento ético, en la medida, en que sólo teniendo plena conciencia de la inmensidad del conocimiento y la ausencia de cualquier hermeticidad, se puede sobrepasar los límites de la ética que pretende ser dominante. En efecto, "Saber que enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción" (Freire 2014, p.27).

El conectivismo en la educación matemática

Según Islas (2020), citando a Siemens (2005), el conectivismo integra principios del caos, las redes y las teorías de la complejidad y autoorganización. El proceso de aprendizaje puede ocurrir en entornos confusos de elementos con volatilidad y que no están bajo el control de los individuos. Se supone que el aprendizaje puede darse a partir de las conexiones que a la par permiten aprender más, y donde la interacción entre esas conexiones es más importante que el conocimiento mismo, toda vez que el conectivismo adquiere relevancia cuando hace notar que el conocimiento puede residir en espacios de almacenamiento exclusivos a los que acceden las personas adecuadas en el contexto adecuado para entonces aprehender de ello. Aprender en la era digital implica ser parte de redes que se conectan bajo sentidos comunes, con nodos que comparten contenidos y conocimientos de acuerdo con un contexto o ámbito de interés, que cubren las necesidades de aprender de un individuo. La operación de la red es continua: podrán integrarse nuevos nodos o desaparecer algunos, pero no se desestabilizan las interacciones que pueden producirse en ella; además, esa interacción va cargada de información que retroalimenta a los nodos para entrar en un proceso de construcción de aprendizajes, intercambio de conocimientos y producción de nuevas conexiones. También, este proceso se realiza apoyado por las tecnologías de la información que adquieren el papel de depositarias de la información y conocimiento, así como de transportadoras, receptoras y expositoras. (Islas, 2020)



Zuñiga y Juca (2020) disponen que la educación integral es un modelo por el que apuestan los diferentes países con el fin de incrementar las habilidades en materias de ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas, y arte en los individuos, con el fin de desarrollar habilidades para el siglo XXI y la cuarta revolución industrial que transforma la sociedad, es por ello que se ha extendido notablemente en los últimos años la educación STEM-STEAM. Un modo efectivo de cumplir con este objetivo es incluir dentro de la enseñanza estrategias didácticas que faciliten la creación de ambientes de aprendizaje basados en la teoría del conectivismo, (Siemens, 2007) creando conexiones entre los contenidos, conocimientos y herramientas tecnológicas orientadas a facilitar y mediar el aprendizaje

Las TIC en la orientación y procesos de enseñanza-aprendizaje.

Actualmente, los procesos de enseñanza-aprendizaje exigen la innovación pedagógica del docente, para que aprovechen la coyuntura de la revolución tecnológica del siglo XXI. Al respecto, los nuevos panoramas educativos necesitan de cambios en los programas educativos, locales y nacionales, reconociendo la incidencia de las TIC en la relación cognitiva establecida entre el sujeto y objeto del conocimiento Fuente especificada no válida. Es decir, los enfoques tecnológicos cimientan los nuevos paradigmas educativos, conforme a las necesidades académicas, actitudinales y competencias postmodernas de los educandos. En relación con la orientación de los procesos de desarrollo en competencias en Pensamiento numérico en docentes y estudiantes, la tecnología facilita el acceso al conocimiento práctico y teórico del método global de aprendizaje, frente a experiencias exitosas de enseñanza, actividades pedagógicas de formación y aprendizaje conceptual, procedimental y aplicativo. Para complementar, Valencia, & otros (2016) definen que, las instituciones educativas del mundo deben evolucionar, conforme, a la actualización tecnológica de los instrumentos educativos, (p.32).

En efecto, López, Díaz, y Herrera (2010, citados por Cucarull, 2016) afirman que, los instrumentos tecnológicos acercan el conocimiento para el aprendizaje, debido al flujo constante de información, propia de la sociedad del conocimiento, (p.43). Los medios TIC, los docentes y los estudiantes interactúan en un proceso de crecimiento, educación y aprendizaje para el acceso al conocimiento en cualquier sitio y momento. En resumen, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, las TIC configuran nuevos paradigmas, espacios y estrategias, a partir de la implementación de recursos y metodologías, acordes con la coyuntura educativa y tecnológica.

Lo que ya se ha dicho se enmarcaría dentro de lo especificado por Cucarull (2016) el cual acuñaría y denominaría sociedad del conocimiento, la cual, según el mismo autor, opta por el privilegio de toda capacidad de los individuos de aprendizaje, productividad y adaptación, y del conocimiento mismo. Esto conduce, entonces, a una necesidad de formación para el avance, para el dinamismo académico y de aprendizaje, para el desarrollo constante y cada vez más veloz, un aprendizaje para el mundo que ha sido construido y que aún es construido por la tecnología. Significa entonces la necesidad de inmersión de la tecnología en las prácticas educativas desde los primeros años de educación, que permita la formación de sujetos competentes para el entorno en el que se desarrollan, puesto que la academia debe responder a ese ritmo de cambios que se da en los procesos sociales. Sobre esto tómesese en cuenta que:

La explosión de la información, su diversificación y su rápida obsolescencia se unen a otro cambio paradigmático de la cultura global, un nuevo orden social. Un orden social que, junto con el surgimiento de las nuevas tecnologías, pavimenta el camino para una globalización de la educación. Un mundo global es aquel donde las ideas son movilizadas hacia las personas en tiempo real a través de las telecomunicaciones. Un nuevo orden social surge aparejado de la contribución de las nuevas tecnologías de la información y la comuni-

cación, que acortan distancias y aumentan el ritmo y disminuyen el espacio de la comunicación en tiempo real. Por ello, en educación hoy se camina hacia lo que se ha dado en llamar: currículo global o educación global.

Adicional a lo anteriormente mencionado debe precisarse que todo aquello que se pretende lograr en las competencias de pensamiento numérico desde la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, pretende evaluarse con base en lo propuesto por el MEN en los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje, documentos base y fundamentales para llevar a cabo un proceso de evaluación pertinente y acorde con lo establecido desde el marco legal propuesto por el ministerio para el ejercicio de la práctica educativa.

Recursos Educativos Digitales

En el escenario educativo, los RED corresponde al conjunto de Recursos Educativos Digitales, es decir, se relaciona con el conjunto de herramientas tecnológicas estrechamente vinculadas con la educación. En este caso, se pueden observar dos tipos: Los recursos digitales y los recursos analógicos. De hecho, para el contexto colombiano, el MEN (2014), define que Recurso Educativo Digital como todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización. Estos últimos son elementos importantes en la comunicación y no poseen ideología alguna así, los recursos digitales disponen de material interactivo y distinto a lo real, sin embargo, contrario a ello, un recurso analógico corresponde con materiales que únicamente exponen elementos tangibles o reales.

En educación virtual es común escuchar el término OVA por parte de los tutores virtuales hacia los estudiantes. Es una herramienta que utilizan como complemento para sus procesos de enseñanza-aprendizaje en metodologías de educación alineadas con las TIC. Para aprovechar al máximo los OVA, los tutores deben contar con una serie de capacidades y preparaciones para utilizar de manera efectiva estos recursos. De igual manera, los estudiantes deben estar en disposición de aprender a aprender con estas herramientas digitales que están al servicio de la educación virtual. Un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) es una herramienta diseñada para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas, entre ellas la educación virtual donde tienen más uso, generalmente. Por lo tanto, en la actual situación de pandemia constituyen una herramienta fundamental dentro del ejercicio educativo. Esta herramienta digital le sirve al tutor como una extensión para conocer el avance del estudiante en los temas involucrados y allí puede monitorear qué tan importante y viable fue el material para los alumnos. El docente, puede usar, reutilizar y actualizar constantemente los documentos e información que integre en los OVA que utilice durante sus clases. El OVA se puede adaptar a cualquier plataforma LMS o plataformas de educación virtual. Garantiza el uso efectivo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), tanto para tutores como para alumnos. Les facilita la búsqueda a los estudiantes de los materiales que utilicen durante su experiencia virtual y uso de plataformas de aprendizaje, así estas herramientas digitales ayudan a complementar la metodología de trabajo del docente y son de ayuda para dinamizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.



Normatividad

A continuación, se mencionan las principales bases jurídicas y normativas, que fundamenta el actual informe, desde el contexto de la educación, del desarrollo de las TICS y algunas de las normas que surgieron a partir de la pandemia y que incidieron el ámbito educativo actual.

En primer lugar, en el plano educativo, es indispensable mencionar La ley 115 de 1994, por la cual se expide la ley general de educación Nacional en Colombia, la cual señala “Las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. De esta manera, se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público”. Por la cual se deben regir todos los establecimientos educativos formales y no formales del país. Del mismo modo, los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas para primaria, “Los Derechos Básicos de Aprendizaje se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC)” (MEN, 2006). Su importancia radica en que plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje paulatino para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

Desde el contexto tecnológico, Según el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) son otro factor determinante de la equidad social y económica, ya que permiten el desarrollo de las actividades productivas y mejora la calidad de vida de los individuos y las regiones” (MEN, 2014). Así mismo, se dispone que las TIC se constituirán en uno de los ejes fundamentales del desarrollo sostenible del país, la creación y transmisión del conocimiento, al tiempo que impactarán en todos los sectores de la economía, contribuyendo a aumentar la productividad, la competitividad, la disminución de pobreza, la inclusión social, la equidad, la participación democrática y la transparencia. De igual manera, la Ley 1341 del 30 de julio de 2009, la cual enmarca en su artículo segundo como principios orientadores de las tecnologías de información y comunicación (TIC). La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social (Congreso de la República, 2009).

En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente especifica que: El estado establecerá programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral. (Min TIC, 2009).

En el contexto de la pandemia surgen nuevas normativas que dan origen a cambios sociales, metodológicos y curriculares en el ámbito educativo, por ejemplo es importante mencionar la resolución del Ministerio de Salud y protección social N° 385 del 12 de marzo de 2020, donde inicialmente se declara la emergencia

sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 y se adoptan medidas para hacer frente al virus, estas medidas fueron de tipo sanitarias como “ Suspenden los eventos con aforo de más de 500 personas. Las autoridades locales tendrán que adelantar las acciones que correspondan para vigilar el cumplimiento de la medida” (Art. 2. Resol 385) lo que implicó necesariamente la suspensión de la actividad escolar. De igual manera se fundamentaron medidas de aislamiento y cuarentena, inicialmente por 14 días que se fueron prolongando mes a mes por casi más de un año, donde los estudiantes se vieron obligados a finalizar su periodo escolar, desde el contexto de la virtualidad, así mismo, en el Art. 6 denominado cultura de prevención se dispone que “Las instituciones públicas y privadas, la sociedad civil y la ciudadanía en general deben coadyuvar en la implementación de la presente norma y de las disposiciones complementarias que se emitan. En desarrollo del principio de solidaridad y de los postulados de respeto al otro, se deberá adoptar una cultura de prevención vital y minimización del riesgo”, dando así inicio a un panorama de incertidumbre, preocupación que impactaron todos los ámbitos de la sociedad.

De otra parte, luego de más de un año, de disposiciones, reglas, y medidas preventivas y de control frente a la pandemia, el 02 de junio del 2021, el Ministerio de Salud y protección social, dispone la resolución, 777. Por medio de la cual se definen los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado y se adopta el protocolo de bioseguridad para la ejecución de estas, resuelve entre otros aspectos en el Parágrafo 3. “El servicio educativo en educación inicial, preescolar, básica y media debe prestarse de manera presencial incluyendo los servicios de alimentación escolar, transporte y actividades curriculares complementarias. Los aforos estarán determinados por la capacidad que tiene cada establecimiento educativo, a partir de la adecuación de los espacios abiertos y cerrados respetando el distanciamiento mínimo de 1 metro y las condiciones de bioseguridad definidas en el anexo que hace parte integral de la presente resolución. De este modo se retorna nuevamente a un contexto educativo de alternancia donde, las clases vuelven a retomar su metodología presencial, pero integrando la alternancia, es decir que se brinda la oportunidad que estas sigan siendo virtuales o remotas, según las condiciones de salud del estudiante y docente, y según las disposiciones y criterios de los mismos padres de familia, poniendo siempre en primer lugar la preservación de la salud integral de los grupos.

De esta manera este completo esquema de normas y leyes imprescindibles, sirven como base en la enseñanza y fomento del área de Matemáticas, puesto que se destaca el carácter constructivo y dinámico del sistema educativo colombiano, de manera que existe la necesidad de estructurar los procesos pedagógicos más cercanos al estudiante, es decir que bajo la tarea de fortalecer el proceso aprendizaje – enseñanza, se presentan los derechos a obtener nuevos esquemas y estrategias pedagógicas regidas por las TIC, las cuales a partir del fenómeno marcado por la Pandemia se consolidaron, aún más como una herramienta efectiva en el favorecimiento del conocimiento desde distintos entornos y contextos de aprendizaje.

Análisis Teórico

La UNESCO (2014) refiere que “El uso de la tecnología de la información y comunicación facilita el acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza, el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes” (p.23), así mismo estipula que las TIC representan un conjunto de herramientas que permiten incrementar el puntaje promedio académico de los estudiantes de básica en cualquier área del aprendizaje, resaltando la pertinencia del uso de herramientas didácticas en la educación



ya que estas hacen parte de una aproximación hacia la consolidación de la calidad educativa. Argumentos significativos en favor de las TIC que fundamentan una oportunidad didáctica dentro de la actualidad, que conlleva a mejorar procesos y desarrollar competencias de manera transversal, apropiadas para incentivar el aprendizaje en cualquier área del conocimiento; por tanto, específicamente en el área de matemáticas representan una alternativa eficiente para cambiar la monotonía de la clase tradicional, y a cambio generar nuevas perspectiva que inviten a los estudiantes a reconocer la verdadera funcionabilidad de esta área en las diferentes situaciones de la vida real, desarrollando no sólo habilidades para memorizar y operar, sino habilidades más profundas como la capacidad para analizar, argumentar, interpretar y proponer soluciones nuevas a las distintas problemáticas, por medio de la integración de múltiples recursos, los cuales deben ser elegidos cuidadosamente por el docente, a partir de una planeación estratégica según el grado y nivel cognitivo de los estudiantes.

De otro lado, Hernández (2014) describe que el uso de las Tecnologías de Comunicación y la información en el proceso pedagógico evita el mal uso de las herramientas tecnológicas, además la utilización de aulas virtuales educativas como medio informativo para estudiantes y padres de familia aumenta el grado de responsabilidad por parte del alumnado, esto debido al seguimiento y apoyo de los padres en el proceso académico generando a su vez una actitud positiva por parte de los estudiantes frente a las dinámicas de aprendizaje. Este trabajo representa un ejemplo, del aprovechamiento de las TIC, el cual en la actualidad se ha hecho recurrente en los contextos educativos, permitiendo de manera más activa la colaboración e integración de los padres de familia en el acompañamiento de los procesos educativos de los hijos, aspecto positivo donde a raíz del aislamiento obligatorio, la mayoría de los padres asumieron un mayor compromiso por apoyar el proceso educativo de los niños y jóvenes, conllevando también desde los entornos familiares a nuevos retos, que se ven reflejados en situaciones de solvencia económica, como la preocupación de adquirir equipos tecnológicos, acceso a internet, y así mismo en retos formativos, enfrentándose a la necesidad de actualización, exploración y reconocimiento de estos recursos.

En consideración, es oportuno traer a flote los aportes realizados por Autores como, Hernández, Acevedo, Martínez & Cruz (2014) quienes exponen, que la incorporación y uso de las TIC requiere de tiempo para ser asimilada entendida y aceptada y los beneficios que se obtengan de estas dependerán principalmente del enfoque pedagógico utilizado en la planeación y desarrollo de la clase, de la capacidad de los estudiantes para aprovechar las herramientas y de la actitud del educador. Ratificando así, la conveniencia del uso de TIC en el aula y fuera de ellas como una estrategia didáctica, integradora y práctica; y, por ende, un aporte invaluable para la educación actual. González & Montserrat (2015) resaltan que el docente necesita arriesgarse y vencer la resistencia a su uso, utilizarlas en el aula con reflexión y saber qué estrategia se necesita para atender a un contenido específico, reconocer su finalidad y las representaciones que potencia cada estrategia, identificar qué habilidades cognitivas se persigue con estas actividades, así como dominar la herramienta tecnológica para poder prever las dificultades que pueden presentarse durante su aplicación.

En el campo nacional Romero y Ortíz (2015) buscaron mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio del diseño de herramientas TIC, para contribuir a la resolución de problemas matemáticos, es un estudio que demuestra y reafirma una vez más, cómo las Tecnologías de Información y Comunicación tienen un importante rol en el proceso enseñanza-aprendizaje logrando la inclusión de herramientas tecnológicas para que las clases sean más atractivas, entretenidas e interesantes; y a la vez, se convierten en un apoyo fundamental para docentes, logrando en los estudiantes un aprendizaje lúdico y significativo, ya que sin lugar a dudas

el aprendizaje de las matemáticas representa un desafío, tanto para los docentes que son quienes imparten y brindan el acompañamiento educativo, como para los estudiantes los cuales son los principales favorecidos de acuerdo con los procesos realizados.

Se encuentra también el trabajo de Campo Quintero (2020) "La formación pedagógica TIC del docente, en tiempos de pandemia y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, en la educación básica" correspondiente a una investigación documental, que busca argumentar la necesidad de generar espacios para la formación del docente, donde prevalezca no solo la utilización del recurso tecnológico, sino su instrumentalización dentro del proceso pedagógico en la enseñanza del área de matemáticas. Donde se establece que 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, pero para lograr esta efectividad 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.

Desde otra perspectiva, es relevante mencionar algunos trabajos investigativos que se han desarrollado en fomento de la matemáticas desde la mediación de las TIC, así por ejemplo Blanco, Abrego y Gómez (2014) recurrieron a la implementación de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo a través de la lógica de programación en los estudiantes de Nivel Básica Secundaria, los investigadores concluyen que con el desarrollo de las actividades con la herramienta de programación se alcanza un mayor grado de motivación, la participación de los estudiantes, se potencia el aprendizaje significativo, la capacidad para proponer soluciones creativas y el fortalece la autonomía y el trabajo colaborativo. También se considera el trabajo de investigación de Torres, E. (2016) "Scratch y Videojuegos aplicados a la enseñanza de la Geometría, buscando a través de la motivación mejorar y facilitar la comprensión de la geometría, basándose en las teorías de la gamificación, desarrollando actividades tanto sincrónicas como asincrónicas, a través de este software los alumnos pueden aprender mediante juegos, crear otros nuevos a través de la programación de sus personajes, lo que está en consonancia con las finalidades del proyecto, facilita el aprendizaje significativo a través de aprender haciendo.

De otro lado, se menciona a Meneses y Artunduaga (2018) con su trabajo investigativo "Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°" los resultados resaltan que la incorporación de una herramienta web, como una plataforma educativa virtual, logra facilitar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, fortaleciendo considerablemente el rendimiento escolar de los estudiantes y desarrollando de esta forma sus competencias matemáticas, así se permite vislumbrar el verdadero alcance de los procesos pedagógicos mediados por TIC de acuerdo con su desarrollo e implementación en la población intervenida.

Dentro de otro escenario Navarrete et.al (2020) en su estudio: Uso de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la estrategia "aprende en casa", indican que a raíz de la pandemia el gobierno de México generó la estrategia de "Aprende en Casa", donde cada docente define los medios, recursos, herramientas y objetos de aprendizajes a utilizar para seguir conduciendo a sus estudiantes en la construcción de aprendizajes y/o productos esperados. El objetivo principal de esta estrategia es continuar con las labores educativas y terminar el ciclo escolar 2019-2020 en sana distancia. Las instituciones hacen frente a la transición entre la educación presencial y no presencial. Esta estrategia trajo consigo una serie de dificultades y retos para



el sector educativo, ya que el sistema de esta nación al igual que la mayoría de países no estaba preparado para enfrentar la situación, mostrando a flote una serie de desigualdades educativas y aunque se han hecho grandes esfuerzos por acudir a distintos medios tecnológicos para reemplazar las clases presenciales, la investigación resalta que la nueva oferta virtual enfrenta serias limitantes, dificultades y cuestionamientos éticos, sobre todo en cuanto a la equidad del modelo, dende de acuerdo a Lloyd (2020) citado por Navarrete (2020) entre los factores que condicionan el acceso a una educación de calidad en línea son: la clase social, la raza, la etnia, el género, la ubicación geográfica y el tipo de institución educativa a la que pertenecen (p.115). En relación, es necesario precisar que no todos los estudiantes tienen las mismas condiciones de acceso a la interactividad y conexión, debido a las dificultades y desigualdades sociales presentes en el país y en general a nivel global un reto más desde el estado y la sociedad para mejorar y proporcionar verdaderas herramientas, recursos y mecanismos que eliminen la desigualdad social y favorezcan una educación de calidad para todos, donde todos los niños tengan acceso al uso y manejo de la tecnología, la cual domina en la actualidad las distintas dimensiones del desarrollo humano.

En este mismo contexto de dificultad, es importante mencionar a Martínez, J. (2020) en su trabajo realizado en Lima, Perú. "El uso de las TICS y la retroalimentación del aprendizaje en el área de matemática en el trabajo remoto causado por la pandemia" este estudio determina que el trabajo remoto ha sido incierto en el desempeño docente a nivel nacional, el uso de las Tic's ha puesto en evidencia que el sector educación tiene dificultades, por lo tanto se hace determinante fortalecer el desempeño mediante talleres y actualizaciones a favor del docente, para afrontar el desarrollo de competencias de los estudiantes en una educación remota causado por la pandemia, adicional a esto se encuentran otras limitaciones tal como lo sostiene la UNESCO, que manifiesta que "la mitad del total de los estudiantes en el mundo no puede participar en las clases a distancia por no contar con la herramienta principal, un computador, además de que muchas familias más de 700 millones no cuentan con servicio de internet". (p36). Lo que infiere que es una realidad contextual generalizada dentro de la mayoría de las naciones, donde es importante destacar que, aunque no se debe desvalorizar la eficacia de la tecnología dentro del proceso educativo, tampoco se debe ocultar que no todos los contextos sociales tienen las mismas condiciones de accesibilidad y cobertura a estos recursos.

En consecuencia se obtiene, un panorama limitante donde las dificultades sociales opacan la verdadera transformación digital en el contexto educativo, pues es claro que las múltiples investigaciones que se han venido realizando en torno a la aplicación de estrategias mediadas por las TIC permiten corroborar la efectividad de su uso, así como la pertinencia para no suspender la continuidad de la educación en tiempos de pandemia, sin embargo no se pueden ocultar las desigualdades sociales que afrontan las distintas naciones, entre estas Colombia, donde las brechas sociales son muy grandes y donde una gran mayoría de niños no han podido tener acceso a la educación virtual, perjudicando ampliamente su progreso y desarrollo cultural, social y emocional, lo que en efecto es un factor de desafío que también acoge a los docentes, donde deben asumir nuevas posturas y reinventar su práctica, tratando desde sus posibilidades facilitar una educación equitativa y trasformadora.

Reflexiones finales

Se puede mencionar que las TIC ha emergido como herramientas efectivas constituyendo una nueva experiencia de aprendizaje, puesto que con ellas es posibles adaptar los contenidos y temas a las necesidades y características de los estudiantes, siendo el contexto actual de pandemia uno de los ejemplos más claros de su amplia aplicabilidad y funcionalidad al momento de transformar y adecuar condiciones académicas, encaminadas al mejoramiento. De acuerdo con el análisis de los proyectos de investigación referenciados de

Abrego y Gómez (2014), Torres (2016), Meneses y Artunduaga (2018) se puede concluir que son múltiples las situaciones que infieren en el uso de las herramientas pedagógicas y tecnológicas, por lo tanto es requerida una adecuada capacitación docente para definir con claridad el propósito y finalidad de su uso en el logro de objetivos para desarrollar verdaderas competencias y habilidades de los educandos en el área de matemáticas y que a su vez logren incrementar la creatividad, capacidad y razonamiento de los niños al momento de solucionar problemas y desarrollar la autonomía y el trabajo colaborativo

En este sentido se puede determinar que la Pandemia del COVID-19 ha traído consigo una serie de preocupaciones y vicisitudes, que se han visto reflejadas en toda la sociedad, (Martínez, 2020); el aislamiento social, la interrupción de las clases presenciales, el establecimiento de nuevas metodologías y estrategias de aprendizaje, la afectación de la interacción social, han sido solo algunas de las nuevas situaciones generadas por este fenómeno, y es desde este panorama que se ha reflejado el gran impacto que ha generado el uso de las TIC, para facilitar continuar los procesos de desarrollo de la humanidad, sin exponer la salud humana, siendo el campo de la educación uno de los ámbitos más implicados en esta realidad.

De este modo desde el contexto educativo y específicamente en el área de las matemáticas, los docentes han tenido que reinventar sus prácticas docentes (Campo,2020), y aunque previamente ya se venían desarrollando diferentes estudios y propuestas de estrategias pedagógicas mediadas por las TIC, como por ejemplo los estudios expuestos anteriormente, demostrando la efectividad de las mismas en el desarrollo no solo de factores cognitivos sino también actitudinales, fue a partir del año 2020, que en su totalidad los docentes dirigieron unánimemente la mirada hacia su uso, aplicabilidad y pertinencia, para tratar de superar las dificultades inesperadas que surgieron desde las circunstancias y cambios generados por la pandemia, representado de forma contundente un total desafío para todos, que dio paso a grandes oportunidades de explorar nuevas habilidades, como la creatividad estratégica por parte de docentes, estudiantes, directivos y padres de familia, para dar continuidad a los procesos académicos desde un espacio remoto.

Por consiguiente, se conoce que las estrategias disponibles actualmente para el desarrollo de competencias de pensamiento matemático son múltiples y de diversa naturaleza, y estas han venido fortaleciendo sus sistemas de acuerdo a las necesidades y características de la población, mejorando su funcionamiento para transformar la práctica docente, haciendo que los procesos de enseñanza aprendizaje sean de mayor calidad, representando una nueva oportunidad de innovación para docentes y estudiantes, así por ejemplo el uso de juegos interactivos, de plataformas virtuales, de recursos multimedia, redes sociales, aplicaciones móviles, son un reflejo del alto nivel de dinamismo y usabilidad estratégica de las TIC en el fomento de competencias matemáticas y tecnológicas, haciendo estudiantes más comprometidos con la construcción de su aprendizaje y potencializando habilidades matemáticas cada vez más productivas y contextualizadas.

Se puede deducir que los cambios y condiciones actuales ocasionados dentro de la pandemia han incidido significativamente en el reconocimiento del verdadero potencial que tienen las TIC, no sólo en el campo académico sino en la sociedad en general; la adopción de éstas herramientas como principal estrategia y recurso educativo en la actualidad, ha generado en muchos actores del proceso educativo grandes retos entre los que se consideran en primera medida, la superación de las brechas de desigualdades social para el acceso digital, de igual manera la capacitación docente para establecer metodologías efectivas de procesos educativos y también, para estudiantes y padres de familia se ha convertido en un desafío grande que ha conllevado a generar procesos de autoaprendizaje, lo que en definitiva se traduce en grandes posibilidades para adquirir



nuevos conocimientos y avanzar en el progreso social, que deben irse perfeccionando cada día más, para fortalecer transformaciones y propiciar mejores condiciones técnicas, humanas y materiales

Finalmente, se establece que los múltiples desafíos que se han presentado dentro de la actual época, con relación al uso y mediación de las TIC en el campo educativo, se han convertido, para todos los individuos comprometidos con la educación, en nuevas oportunidades de aprendizaje y de crecimiento personal y social. La pandemia trajo consigo la necesidad de involucrar a todas las personas con el uso de las tecnologías y dejó de ser un tema de interés sólo para unos pocos; así mismo, en el campo de las matemáticas las TIC se consolidan cada día más como un gran aliado estratégico, donde a través de su apropiada usabilidad, permiten fomentar con motivación, eficacia y creatividad; aprendizajes más activos y productivos, que conllevan a desarrollar un razonamiento lógico, crítico y más contextualizado de las matemáticas, reconociendo su verdadero potencial dentro de la resolución de problemas en situaciones reales de la vida diaria.

REFERENCIAS

- Barriga, P., & Andrade, J. (2014). Herramientas digitales para la construcción de conocimientos. *Sistemas y Telemática*, 115-124.
- Blanco D, A. R. (2014). Implementación de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/270880545_Implementacion_de_Scratch_para_potenciar_el_aprendizaje_significativo_a_traves_logica_de_programacion_en_los_estudiantes_de_Nivel_Basica_Secundaria
- Blanco, A. (2016). El rol del docente en la era digital. Obtenido de Redalyc: <http://softwareybarralibre.org/?q=content/scratch-descripci%C3%B3n-general>
- Camargo, P. (2014). Las TIC como herramientas facilitadoras en la gestión pedagógica. Obtenido de Coordinación de educación a distancia: https://www.utb.edu.co/newsletter/educacionadistancia/2014/boletin006/noti_aplicaciones/005-lastic/index.html
- Campo Quintero, A. X. . (2020). La formación pedagógica tic del docente, en tiempos de pandemia y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, en la educación básica. *Eco Matemático*, 11(2). <https://doi.org/10.22463/17948231.3063>
- Carreño, M. (2016). *Teoría Y Práctica De Una Educación Liberadora: El Pensamiento Pedagógico*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: https://institucional.us.es/revistas/cuestiones/20/art_10.pdf
- Cerda J, H. M. (España de 2014). Propuesta didáctica con enfoque constructivista para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. Obtenido de *Aprendizaje Significativo, Propuesta Didáctica*.<http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/38/archivo6.pdf>
- Congreso de la República. (1994). *Ley 115 por la cual se expide la Ley General de Educación*. Bogotá. (s.f.).
- Congreso Nacional de la República. (2009). *Ley 1341*. Bogotá: MINTIC
- Cucarull, M. (2016). *Sociedad informacional y sociedad del conocimiento. Coincidencias y divergencias*.

Obtenido de CETR: <http://cetr.net/sociedad-informacional-y-sociedad-del-conocimiento-coincidencias-y-divergencias/?lang=es>

Fonseca, O., Pinzón, L., & Pinxón, A. (2014). Como inciden los ambientes virtuales de aprendizaje sobre las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria. Obtenido de tise: http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_265.pdf

Freire, P. (2014). Pedagogía de la autonomía. Sao Paulo: XXI.

González M & Monserrat M . (2015). La Relación entre autoconcepto, creatividad y rendimiento académico en matemática en la etapa de Educación Primaria. Obtenido de Reunir Repositorio Digital: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3034>

Granja, D. (2018). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Obtenido de Sofia Colección de filosofía de la educación: <http://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>

Hernández, Acevedo, Martínez, & Cruz. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.

Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). Metodología de la investigación. Obtenido de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, L. (2014). El Uso de Las TIC en el Aula: Un Análisis en Términos de Efectividad y Eficacia. Obtenido de TICENLAEDUCACIÓN: <http://ticenlaeducacionugc.blogspot.com/2016/10/el-uso-de-las-tic-en-el-aula-un.html>

Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2018). Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. México: ICME (International Congress on Mathematical Education 11th). Recuperado el junio de 2017, de http://www.academia.edu/28742625/Teaching_and_calculus_with_free_dynamic_mathematics_software_GeoGebra

Hoyos, J. (2015). Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín". Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://bdigital.unal.edu.co/48349/1/71194166.2015.pdf>

Islas, T (2020) Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. Universidad de Guadalajara, México. <https://www.redalyc.org/journal/104/10464915009/>

Linne, J. (2020) La educación del siglo XXI en tiempos de pandemia. <https://www.redalyc.org/journal/145/14565924008/>

Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), Educación y pandemia: una visión académica (pp. 115-121). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Martínez, J. (2020). El uso de los tics y la retroalimentación del aprendizaje en el área de matemática en el trabajo remoto causado por la pandemia. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en : <https://hdl.handle>



net/20.500.12692/65464

MEN. (2006). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá: Colombia Aprende. Obtenido de http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_l_g6.pdf

MEN. (2014). Recursos Educativos digitales. Obtenido de Redusers: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>

MEN. (2014). Estándares Básicos de Competencias. Bogotá.

Meneses, M., & Artunduaga, L. (2014). Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6. Pitalito: Universidad Católica de Manizales.

MinTIC. (2009). Ley 1341. Bogotá D.C: Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones.

MinTIC. (2009). Ley 1341 de 2009. Obtenido de Portal MinTIC: http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

MINTIC. (2019). TIC Y EDUCACIÓN. Obtenido de MINTIC: <https://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19513.htmlOCDE>

Ministerio de Salud y protección social. Resolución 385 de 12 de marzo de 2020.

Ministerio de Salud y protección social. Resolución 777 de 02 de junio de 2020.

Navarrete, J. Uribe, N.D, Uribe, N.S y Ulloa, J. (2020) Uso de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la estrategia “aprende en casa”. Revista MICA. Volumen 3No. 6. ISSN: 2594-1933

Olaya D, C. D. (2014). El pensamiento tecnológico como alternativa para el aprendizaje. Obtenido de Universidad Católica de Manizales: <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/995/Karen%20Vanexa%20Salas%20Saldarriaga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quintero, F., Restrepo, A., & Padilla, N. (2016). LA LÚDICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Obtenido de UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, Bucaramanga

Rezendiz E, C. S. (2014). La enseñanza aprendizaje del número en preescolar y el uso de las TIC. Obtenido de Funes: <http://www.fimpes.org.mx/phocadownload/Premios/3Ensayo2008.pdf>

Romero L, O. M. (2015). “La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI”. Obtenido de Universidad Pedagógica: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/618/TO-18106.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tamayo, C. & Tuchapesk, M. (2020). Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de “Covid-19” numa escola em crise. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 13(1), 29-48. DOI: 10.22267/relatem.20131.39

Tibaduiza, J. (2018). Enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios para estudiantes del grado quinto. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://bdigital.unal.edu.co/51574/1/1054992713.2016.pdf>

- Torres, E. (2016). Scratch y videojuegos aplicados a la enseñanza de la geometría. Obtenido de reunir: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4273/JANEIRO%20TORRES%2C%20ENMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- UNESCO. (2014). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org>: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785s.pdf>
- Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes, & Chevez. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. México. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf>
- Valenzuela, R., & Flórez, M. (2015). Fundamento del Proceso de Investigación. Universidad nacional de Colombia.
- Vygotsky, L. (1978). Teoría del Aprendizaje Constructivista.
- Zúñiga-Tinizaray, Fanny y Juca-Aulestia, Marcelo. Estrategias didácticas en educación STEM-STEAM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7832976>