



PANORAMA
ISSN: 1909-7433
ISSN: 2145-308X
ednorman@poligran.edu.co
Politécnico Grancolombiano
Colombia

DESAFÍOS DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN TIEMPO DE COVID-19

Benítez Chará, Willington; Saldarriaga Salazar, María Eugenia
DESAFÍOS DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN TIEMPO DE COVID-19
PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022
Politécnico Grancolombiano, Colombia
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615006>
DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3310>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Artículos de investigación científica y tecnológica

DESAFÍOS DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN TIEMPO DE COVID-19

Challenges of the teachers of the mathematics area in time of
COVID-19

Desafios dos professores da área de matemática na época do
COVID-19

Willington Benítez Chará wbenitez@unimayor.edu.co
Institución Educativa César Negret Velasco, Colombia
María Eugenia Saldarriaga Salazar
msaldarriaga@unimayor.edu.co
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, Colombia

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano, Colombia

Recepción: 24 Agosto 2021

Aprobación: 09 Septiembre 2022

DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3310>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615006>

Resumen: En tiempo de COVID-19 los desafíos enfrentados por los docentes han sido numerosos, se evidenció inequidad y falta de preparación del sistema educativo para responder a retos fuera del aula. Como consecuencia, el grupo de investigación Historeo adelantó el estudio macro “La Educación en tiempo de COVID-19”, que surgió de reflexiones pedagógicas de maestros al interior del aula. En este marco, se realizó la investigación con docentes de la Institución Educativa César Negret Velasco de Popayán, cuyo objetivo fue identificar desafíos de los docentes, a través de sus vivencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempo de COVID-19. Es una institución pública con 525 estudiantes para quienes el cambio en la educación y las condiciones socioeconómicas fueron difíciles y del cual se da cuenta en el presente escrito. La metodología fue exploratoria e identificó conceptos, dejó validar relaciones, hechos, entre otros. Además, se recolectó información con encuestas aplicadas a cinco docentes de matemáticas, y 178 estudiantes de los grados sexto a undécimo, para lo cual se definieron 4 desafíos: formación y experiencia en manejo de Tics como docente; actividades realizadas que dan continuidad al aprendizaje; problemas encontrados en educación desde casa y relación con el otro. En resultados: los docentes reconocen falta de competencias para manejo de tics, se procura una buena comunicación en la formación, buscan recursos didácticos acorde a necesidades. Identifican problemas como: apoyo a familias, la salud mental de menores en aislamiento y evaluación académica. La relación con la comunidad educativa es fundamental. Como conclusiones: una educación presencial y virtual para obtener el modelo “educación en casa”, evidencian falta de competencias digitales para docentes y estudiantes, la enseñanza y aprendizaje de matemáticas se permea por el uso de Tics aunque, evidencian brechas tecnológicas y sociales que demuestran urgente intervención para disminuirlas. El acercamiento docente a estudiantes y sus familias disminuye brechas emocionales.

Palabras clave: Dificultad en el aprendizaje, enseñanza y formación, modelo educacional, proceso de aprendizaje, recursos educacionales.

Abstract: In the time of COVID-19, the challenges faced by teachers have been numerous, inequity and lack of preparation of the educational system to respond to challenges outside the classroom was evidenced. As a consequence, the Historeo research group advanced the macro study "Education in the time of COVID-19", which arose from pedagogical reflections of teachers inside the classroom. In this framework, the research was carried out with teachers from the César Negret Velasco Educational Institution in Popayán, whose objective was to identify the challenges of teachers,

through their experiences in the teaching-learning process in time of COVID-19. It is a public institution with 525 students for whom the change in education and socioeconomic conditions were difficult and which is reported in this writing. The methodology was exploratory and identified concepts, validated relationships, facts, among others. In addition, information was collected with surveys applied to five mathematics teachers, and 178 students from sixth to eleventh grades, for which 4 challenges were defined: training and experience in managing ICTs as a teacher; activities carried out that give continuity to learning; problems found in education from home and relationship with the other. In results: teachers recognize lack of skills to manage tics, good communication is sought in training, they seek didactic resources according to needs. They identify problems such as: support for families, the mental health of minors in isolation and academic evaluation.

The relationship with the educational community is fundamental. As conclusions: they unite face-to-face and virtual education to obtain the “home schooling” model, they show a lack of digital skills for teachers and students, the teaching and learning of mathematics is permeated by the use of ICTs, although they show technological and social gaps that demonstrate urgent intervention to reduce them. The teaching approach to students and their families reduces emotional gaps.

Keywords: Learning disabilities, teaching and training, educational models, learning processes, educational resources.

Resumo: Em tempos de COVID-19, os desafios enfrentados pelos professores têm sido inúmeros, ficou evidente a iniquidade e a falta de preparo do sistema educacional para responder aos desafios fora da sala de aula. Como consequência, o grupo de pesquisa Historeo realizou o macroestudo "Educação em tempos de COVID-19", que surgiu a partir de reflexões pedagógicas de professores dentro da sala de aula. Nesse contexto, a pesquisa foi realizada com professores da Instituição Educacional César Negret Velasco em Popayán, cujo objetivo foi identificar os desafios dos professores, por meio de suas experiências no processo de ensino-aprendizagem em tempos de COVID-19. Trata-se de uma instituição pública com 525 alunos para os quais a mudança na educação e nas condições socioeconômicas foi difícil e que é relatada neste escrito. A metodologia foi exploratória e identificou conceitos, relações validadas, fatos, entre outros. Além disso, foram coletadas informações com pesquisas aplicadas a cinco professores de matemática e 178 alunos do sexto ao décimo primeiro ano, para os quais foram definidos 4 desafios: formação e experiência em gestão de TIC como professor; atividades realizadas que dão continuidade ao aprendizado; problemas encontrados na educação a partir de casa e na relação com o outro. Em resultados: os professores reconhecem a falta de habilidades para manejar os tiques, busca-se boa comunicação na formação, buscam recursos didáticos de acordo com as necessidades. Identificam problemas como: apoio às famílias, saúde mental de menores em isolamento e avaliação acadêmica. A relação com a comunidade educativa é fundamental. Como conclusões: unem a educação presencial e virtual para obter o modelo “educação em casa”, evidenciam falta de competências digitais para professores e alunos, o ensino e aprendizagem da matemática é permeado pelo uso das TICs, embora apresentam lacunas tecnológicas e sociais que demonstram uma intervenção urgente para reduzi-las. A abordagem de ensino para os alunos e suas famílias reduz as lacunas emocionais.

Palavras-chave: Dificuldades de aprendizagem, ensino e treinamento, modelos educacionais, processos de aprendizagem, recursos educacionais.

Introducción

Con la expedición del Decreto 457 del 22 de marzo del año 2020, se ordenó el aislamiento preventivo obligatorio o cuarentena en Colombia, como medida para enfrentar la pandemia ocasionada por el COVID-19, razón por la cual, alrededor de 12.842.289 estudiantes de todos los niveles educativos del país, se vieron obligados a dejar las aulas de clases y

pasar a la educación en casa (UNESCO, 2020). Frente a este cambio las instituciones de educación, los docentes, y estudiantes no contaban con las condiciones necesarias y quizá no tenían herramientas o competencias al asumir tal rol, lo que ocasionó varios desafíos a afrontar.

En este sentido, el sistema educativo enfrentó una situación que detuvo la actividad escolar presencial, pero no el acto educativo. En ese escenario, el cambio mundial fue testigo del surgimiento de un fenómeno de transición de la educación presencial hacia la educación en casa, lo que obligo a los docentes a plantear estrategias didácticas, quizá diferentes a las tradicionales a fin de acompañar el trabajo de sus estudiantes.

En el libro de Series de la Unicef se referencia que, uno de los mayores retos vividos por el sistema educativo ante el cierre de las escuelas para “garantizar la continuidad de los aprendizajes de estudiantes, fue transformar el modelo presencial a educación a en casa”. Se abordaron desafíos en el tiempo de pandemia como: la posibilidad de continuar con la educación, la reinención de las prácticas de enseñanza, el rol del trabajo colectivo y las Tics que ayudaron a sostener propuestas renovadas, motivar al estudiantado actualmente y a futuro si la crisis se llegara a prolongar (Maggio 2020, p.3).

En Colombia, el Presidente de la República junto con sus ministros estableció lineamientos con el objeto de solventar la situación creada por el COVID-19, a esto se acogió la Secretaria de Educación Municipal de la ciudad de Popayán con la suspensión de las clases presenciales, razón por la cual cada institución articuló estrategias, para que los estudiantes continuaran el proceso de enseñanza-aprendizaje con educación en casa. Este tipo de educación ocasionó problemas a nivel nacional y local, debido a que no todos los estudiantes contaban con recursos suficientes con el fin de obtener equipos tecnológicos y acceder a las plataformas.

En el caso de los docentes, los cambios abruptos en las rutinas diarias y el aislamiento físico de los estudiantes, presentaron nuevos desafíos y preocupaciones sobre cómo mantener constante comunicación, apoyar su bienestar y el aprendizaje. El paso de lo presencial a educación en casa, los obligó a desprenderse del tablero y el marcador para utilizar el computador, la pizarra digital, las videoconferencias, entre otros. Algunos docentes tuvieron dificultad en el manejo básico de las herramientas Tics y recurrieron a sus hijos, familiares o amigos con el propósito de lograr una explicación y optimizar su manejo. A pesar de lo anterior, comenzaron a dar pasos agigantados e implementar estrategias que les permitieran a sus estudiantes alcanzar las competencias básicas en cada una de las asignaturas, especialmente en matemáticas. Ante este panorama, fueron varios los interrogantes que se plantearon a fin de dar cumplimiento al desarrollo de las actividades académicas: ¿qué hacer?, ¿qué estrategia implementar desde cada área ante la pandemia? y más aún, desde el área de las matemáticas donde siguen prevaleciendo las mismas formas de enseñanza con las que se ha educado generación tras generación.

En el caso de la Institución Educativa César Negret Velasco (IECNV) de Popayán donde se realizó la investigación, se propuso identificar desafíos de los docentes de matemáticas a través de sus vivencias en

el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempo de COVID-19. Esta es una institución pública que tiene la misión “forma personas integrales y competentes con capacidad de liderar procesos de cambio fundamentados en el bien común que les permitan afrontar los retos sociales” (IECNV, 2017, párr.2). Cuenta con 525 estudiantes de nivel básico y medio y 32 docentes de diferentes áreas, entre ellos 5 de matemáticas, dónde tampoco fue fácil el cambio teniendo en cuenta las condiciones de los estudiantes, los cuales pertenecen a estratos 0, 1 y 2, con una posición socioeconómica complicada que les impide conectarse diariamente y si lo hacen tienen que privarse de algunas necesidades básicas.

Asimismo, son pocos los estudiantes que disponen de un computador y si lo tienen lo comparten con otros miembros de su familia. Por lo anterior, se propuso la pregunta de investigación ¿Cómo los docentes de matemáticas enfrentaron los desafíos que supone la educación en casa, en la Institución Educativa César Negret Velasco (IECNV) en tiempo de COVID-19?

Los cambios generados en la enseñanza y aprendizaje a raíz de la contingencia ocasionada por COVID-19, originó la necesidad de actualización docente y acompañamiento a las instituciones al implementar los cambios en la educación. El Congreso de la República (1994), en la Ley 115 menciona que los establecimientos educativos elaborarán su plan de estudios que determine los objetivos por niveles, grados, áreas y metodología de enseñanza a aplicar. En el caso de la IECNV, los docentes buscaron sus propias estrategias para continuar con la educación en casa y se ajustaron a las directrices institucionales, aun con una modalidad no convencional para enfrentar diferentes desafíos, sin embargo, el Ministerio de Educación ya se había pronunciado años atrás sobre las bondades que ofrecen la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, fortaleciendo el currículo con herramientas novedosas para apoyar al docente, y lograr mayor interacción entre el saber matemático y los estudiantes (Vega, Niño, & Cárdenas, 2015).

En este estudio se asume el término desafíos desde el ámbito educativo, apoyados por Raimundi, Molina, Gimenez, & Minichiello (2014), quienes establecen que los desafíos se convierten en retos que son problemas difíciles, pero se deben enfrentar. Desafiar implica “enfrentarse a una dificultad”, (p.524). El docente entonces, tiene el desafío de mantener la motivación de los estudiantes en el acto educativo que en tiempo de COVID-19 se vio afectada, ya que ninguno de los actores estaba preparado para los cambios que significó el tránsito de la educación presencial a la educación en casa, que ocasionó retos a fin de continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr las metas propuestas de las instituciones.

Como la investigación se centró en los docentes de matemáticas se debe comprender su situación. Mora (2003, p.182), menciona que “el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones escolares, especialmente en la educación básica y secundaria, se ha convertido en una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos”. Igualmente, Vega, Niño, & Cárdenas (2015,

p.172), reflexionan sobre la enseñanza de las matemáticas como un área con “alto índice de pérdida por parte de los estudiantes, esto debido a su carácter rígido, la falta de innovación metodológica en el aula y la poca contextualización en la enseñanza de los contenidos desde los primeros años de escolaridad”. Por esto, es necesario realizar una reflexión sobre la matemática, para buscar una metodología de enseñanza-aprendizaje que logre una mayor aprehensión en los estudiantes, y menos rigidez del tema en estudio.

La metodología de enseñanza es parte fundamental del currículo, constituida por un conjunto de estrategias, procesos y procedimientos ordenados y planeados por los docentes para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. La educación matemática busca desarrollar la capacidad de razonamiento y abstracción, su rigurosidad y métodos usados en los diferentes fenómenos y aspectos de la realidad, se deben observar y experimentar con el fin de obtener un mejor aprendizaje. Por lo anterior, es importante tener en cuenta que la metodología de enseñanza es un punto de encuentro entre los propósitos y los temas que armonizan de mejor forma los contenidos de aprendizaje al logro del desempeño propuesto. Para alcanzar la eficacia en el proceso de enseñanza se utilizan diversas herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes (Saldarriaga & Guzmán, 2018).

Benítez (2011), resaltó en su estudio que las perspectivas de docentes y las filosofías personales constituyen una parte importante de trabajo en didáctica de las matemáticas. Por lo tanto, es válido decir que no todos los docentes tienen la misma representación de lo que son las matemáticas, ni tampoco enseñan del mismo modo. Claro está que se logra llegar a los mismos resultados y se pueden utilizar los mismos teoremas. En cuanto a la naturaleza de las matemáticas, se identificaron tres sistemas de creencias: platónica, instrumentalista y constructivista, que están en concordancia con lo expuesto en los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998).

En lo referente al modelo de enseñanza Benítez (2011), afirmó que el docente define el resultado que se quiere obtener y la utilización de materiales curriculares con base a las finalidades a lograr. El modelo de aprendizaje se establece a partir de las actividades de aprendizaje, comportamientos y actividades mentales, que el docente espera de sus estudiantes. Thompson (1992), basado en una revisión de la literatura de la educación matemática, formación del personal docente, la filosofía de las matemáticas, la filosofía de la educación y la investigación en la enseñanza y aprendizaje, identifica cuatro visiones en la enseñanza de las matemáticas que los docentes deben comprender para enfrentar los desafíos ocasionados por el modelo de educación en casa:

- Centrada en el alumno: la enseñanza de matemáticas se centra en la construcción personal del conocimiento matemático del alumno, semejante a la visión constructivista de las matemáticas en donde el docente es un facilitador del aprendizaje
 - Centrada en el contenido con énfasis en la comprensión conceptual: matemáticas que es impulsada por el propio

contenido de la enseñanza, pero que enfatiza la comprensión conceptual, que concuerda con la visión platónica de las matemáticas donde el docente es un instructor.

- Centrada en el contenido con un énfasis en ejecución: enseñanza de matemáticas que enfatiza la ejecución de los estudiantes, y el dominio en reglas y procedimientos matemáticos, semejante a la visión instrumental de las matemáticas donde el docente es un expositor.
- Centrada en el aula: enseñanza de matemáticas basada en el conocimiento acerca de las aulas eficaces.

Para mejorar la enseñanza de las matemáticas surgen propuestas de metodologías como la de García & García (2020, p.164), quienes proponen la metodología denominada STEAM que es una herramienta que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la interdisciplinariedad, que provoca de modo intencionado procesos de investigación científica en el aprendizaje de nuevos conceptos de matemáticas, ciencias y tecnología. Sin embargo, de Moran, Pérez, & Córdova (2020), manifiestan que

“el impacto de la utilización de herramientas tecnológicas no es significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en tiempo de pandemia, [...] esto es preocupante porque puede generar pérdida del conocimiento adquirido” (p.9).

Contrario al pensamiento anterior, hoy en la educación es necesario el uso de herramientas tecnológicas que dinamizan los currículos con elementos metodológicos innovadores que apoyan al docente y ocasionan interacción entre el conocimiento matemático y los estudiantes. Esta reflexión evidencia la situación creada por el COVID-19, que llevó a los docentes a buscar “nuevas” estrategias pedagógicas con el fin de continuar con la educación desde casa. El docente debe tener la capacidad de innovar el currículo, adaptarse a los cambios, conocer el contexto, las modificaciones de las disciplinas y las nuevas tecnologías (Gómez, 2017). Por consiguiente, las escasas habilidades en el manejo de las herramientas tecnológicas en los docentes y estudiantes se convierten en un desafío puesto que, de una u otra manera se tuvo la necesidad de utilizarlas en la educación en casa, y paralelo a ello se fueron desarrollando las habilidades necesarias en su manejo, posibilitando un aprendizaje en el contexto creado por el COVID-19.

Para la educación es relevante definir las estrategias pedagógicas que, acorde con Bixio (2000), y Villalobos (2012), son un conjunto de actividades que realiza el docente de forma precisa y con intencionalidad pedagógica. Es decir, el docente detalla cada punto matemático dentro del aula, facilita su planeación y origina otras actividades educativas que enriquecen intelectualmente al estudiante. Esto con el fin de lograr las habilidades, destrezas y actitudes necesarias, cambiar los métodos didácticos convencionales para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y la forma en que el docente y estudiantes obtengan el conocimiento en las cuatro operaciones básicas del pensamiento

numérico. Con el propósito de obtener un conocimiento constructivo que permitirá al docente implementar e innovar en la enseñanza de cada tema de matemáticas, se proponen nuevos métodos, técnicas, recursos y estrategias (Aristizábal, Colorado, & Gutiérrez, 2016; Estrada, 2016; Pérez, Solar, & Cid, 2014).

Es necesario tener claridad que en la continuación de la educación en tiempo de COVID-19, se establecieron estrategias pedagógicas que respondieran específicamente a la educación en casa o remota. Estas se establecieron como la unión de diferentes métodos para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el hogar, orientado por el currículo oficial y otras actividades socioeducativas y de promoción cultural (UNESCO, 2020). Renna (2020), por su parte, identificó una taxonomía compuesta por estrategias dónde se observaron muchos esfuerzos realizados por instituciones y docentes, a fin de garantizar la educación y ofrecer variadas opciones de aprendizaje por medio de diferentes plataformas.

En ese sentido, es preciso entender los cambios presentados en el contexto educativo que se han observado a lo largo del desarrollo histórico, un resultado de procesos sociales y culturales de los avances de la ciencia y la tecnología, los cuales han contribuido en la creación de diferentes escenarios en dónde se realiza un proceso de formación. Estos escenarios identifican tres generaciones del desarrollo educativo: la educación presencial; educación a distancia; y educación virtual (Maioli, 2018). La evolución desde la educación presencial a la educación virtual, ha sido el resultado de las transformaciones que han definido diferentes escenarios de aprendizaje que pueden ser totalmente virtuales o la combinación de lo virtual con lo presencial, a manera de dinámicas que permiten a las instituciones educativas generar propuestas de formación sustentadas en el desarrollo tecnológico (Rama, 2017; Sucerquia, Londoño, Jaramillo, & de Carvalho, 2016).

Acorde con lo anterior, Yong, Nagles, Mejía, & Chaparro (2017), realizaron un recorrido en el desarrollo de la educación virtual en Colombia y en el mundo, en este contexto describieron la educación presencial, a distancia y virtual, así:

- Educación Presencial: están presentes al mismo tiempo el estudiante y el docente en un espacio definido llamado aula y en un tiempo determinado, para que se dé la actividad de enseñanza-aprendizaje. Esta modalidad establece una transferencia de conocimientos en una interacción directa docente-estudiantes.
- Educación a Distancia: es una alternativa a la educación presencial, actúan el estudiante y el docente (tutor) quien acompaña el proceso de formación de modo esporádico. La comunicación se establece vía telefónica, correo postal y correo electrónico.
- Educación Virtual: es una modalidad en la que el proceso de enseñanza-aprendizaje sucede en Internet y está mediada por las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics). Permite flexibilizar el aprendizaje de los estudiantes, adaptándose a su

circunstancia espacio-temporal y respeta el ritmo de adquisición de conocimientos y competencias del estudiante.

Ante la crisis generada por el COVID-19 y por el cierre de las escuelas se acota el término de educación remota o educación en casa asistida por tecnologías, la cual puede integrarse a cualquier modalidad educativa establecida sea virtual, presencial o a distancia. Su objetivo buscó proporcionar acceso temporal a los materiales de enseñanza de una manera rápida y fácil dejando en claro, que lo importante son los aprendizajes y no la tecnología. Por lo anterior y ante la contingencia, el proceso de la modalidad presencial empezó a funcionar como educación en casa, en la cual la formación se apoya en la tecnología que reemplaza las clases presenciales por sesiones sincrónicas on line, por medio de plataformas y recursos digitales para lograr la continuidad educativa.

La UNESCO (2020), reconoció que la transición al aprendizaje mediado por tecnologías fue difícil en tiempo de COVID-19, posiblemente por el rápido cambio y la falta de preparación de las instituciones, los docentes y los estudiantes. Se identificaron brechas digitales referentes a las diferencias socioeconómicas entre aquellas comunidades con acceso a las Tics y las que no, y la utilización de los medios digitales. También, las diferencias entre grupos según su capacidad para utilizar las tecnologías de forma eficaz debido a los distintos niveles de alfabetización y capacidad tecnológica. En esta pandemia, las desigualdades originaron consecuencias particularmente nocivas y de largo alcance, sobre todo por su incidencia en el sistema educativo (Lezama, Flores, Abalos, & Mariscal, 2020; Lloyd, 2020).

Para continuar con las brechas digitales, Gómez, Alvarado, Martínez, & Díaz (2018, p.50), concluyeron que “no existen modelos únicos para su análisis y se presentaron múltiples perspectivas para observarlas”, sin embargo, se mencionaron tres desafíos de desigualdades digitales que son:

- Brecha digital de acceso: disposición de acceso a la red, a dispositivos TIC y software (p.62).
 - Brecha digital de uso: relacionada con los dispositivos, frecuencia, duración y lugar del uso de TIC, las habilidades y las competencias necesarias (p.62).
 - Brecha digital de aprovechamiento: no sólo se deben saber utilizar las TIC, también son necesarias las competencias en el uso provechoso (p. 65).

Los 3 desafíos anteriores identificados de la brecha digital, retrasan el aprovechamiento de las tecnologías que pueden cambiar las formas de enseñanza-aprendizaje. La evolución de las tecnologías, la adquisición de dispositivos avanzados y su interacción, son un reto para la disminución de dichas brechas. Otro aspecto importante, es el acceso a las Tics que Martínez (2017), lo señaló como un proceso de apropiación de la tecnología que consta de las siguientes etapas:

- 1) El acceso motivacional unido a la atracción por la nueva tecnología, que depende de factores sociales, culturales, mentales y psicológicos; 2) el acceso físico o material

vinculado con la disponibilidad de hardware, software, aplicaciones, redes y el uso de tic; 3) el acceso a la alfabetización digital relacionado con la educación para obtener habilidades digitales; y 4) las oportunidades significativas de uso (p.4).

Ahora bien, García, Rivero, & Ricis (2020, p.76), afirmaron que las dificultades se dan en contextos diferenciados: “rural, urbano de clase social baja y urbano de clase social media-alta, donde acceder a la educación con la ayuda de las Tics puede ser algo cotidiano, o por el contrario algo que resulta imposible”. Desde la mirada de los docentes, se evidenciaron brechas digitales en los estudiantes y los problemas que se presentaron en sus entornos familiares, asimismo de las largas jornadas académicas que se crearon para los docentes. También se discutió que a la transformación digital aun le faltaba un mayor avance, no obstante, las metodologías de enseñanza y la adaptación al trabajo en tiempo de COVID-19 por parte de los docentes y estudiantes, deja entrever que fue posible plantear un modelo que enlazo lo presencial y lo no presencial en la educación en casa que logra un buen aprendizaje.

Colombia ha avanzado a paso lento en la transformación de la sociedad de la información y del conocimiento en el marco de la segunda y tercera revolución científica, y para el país el contexto de la pandemia representó un cambio: la tecnología tomó un papel principal en el ámbito laboral, familiar, de salud, cultural, educativo y socioeconómico. Sin embargo, se evidenció la brecha tecnológica en cuanto al acceso de los dispositivos y al internet, la brecha de uso por déficit de dispositivos por hogar, y la brecha en competencias digitales de la población (García, 2020). Esto fue una oportunidad para el avance de la transformación educativa dado que, “la crisis por la COVID-19 parece haber hecho aflorar todas las capacidades, el conocimiento y los recursos disponibles en todos los niveles educativos” (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2020, párr.4).

En el contexto de la situación creada por la pandemia, el Ministerio de Educación Nacional puso en marcha el portal “Aprender Digital, Contenidos para todos”, una plataforma que impulsó el proceso de enseñanza–aprendizaje y apoyó la educación en casa en las diferentes instituciones de educación en el país, y en la cual dispusieron recursos educativos como videos, juegos, miniseries, libros digitales, material multimedia, guías pedagógicas, entre otros (Mineducación, 2020). Adicionalmente, durante la pandemia el Gobierno fortaleció los ambientes de aprendizaje y entendió la prioridad en medio de la coyuntura. El Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones redobló esfuerzos con el fin de avanzar regionalmente en conectividad y entregó dispositivos digitales.

En tiempo de COVID-19 se pudo evidenciar que la tecnología más que una herramienta, fue un medio en la enseñanza de las matemáticas que propició la interacción estudiantes-docentes y se conocieron gran cantidad de plataformas, recursos, aplicaciones, entre otros, utilizadas para la enseñanza de las matemáticas, pero aún no se puede establecer cuál ha sido la más efectiva para la educación en casa. Sin embargo, se ha logrado un avance con la inclusión de las tecnologías para la enseñanza

de las matemáticas, esto conlleva a considerar diferentes aspectos tales como, las medidas adoptadas por el cierre las instituciones educativas y las acciones aplicadas por los docentes y su impacto que se deben mejorar con el fin de ser más eficaces (Font & Sala, 2021, p. iii).

Método

Para la investigación se aplicó la metodología cuantitativa definiendo un método y una técnica para obtener la aproximación del conocimiento sobre la realidad social por medio de la ampliación, alcance y significados de sucesos con previo análisis del contexto, se utilizaron datos numéricos por lo cual es medible y ofrece evidencias de la realidad y la posibilidad de realizar pronósticos e interpretar la realidad enunciada en el problema (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016). Esta metodología tiene un alcance exploratorio que admite una organización previa para obtener un conocimiento inicial sobre el tema en estudio, donde no existe información anterior o hay poca información.

Con el método exploratoria en el estudio de un problema que no está claramente definido, se lleva a cabo con la intención de comprenderlo mejor, pero sin ofrecer resultados concluyentes. Es una técnica flexible que implica que el investigador esté dispuesto a correr riesgos, ser paciente y receptivo. Se puede aplicar cuando el problema se encuentra en una fase preliminar y sirve de base para continuar con una investigación descriptiva y esta a su vez, con una correlacional y después con una explicativa (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016).

Este tipo de estudios no solo busca conocer los hechos relacionados con el fenómeno poco conocido sino identificar conceptos, variables o sugerir afirmaciones. En el estudio la investigación exploratoria permitió identificar y describir los desafíos y las estrategias utilizadas por los docentes de matemáticas de la Institución Educativa César Negret Velasco de la ciudad de Popayán Cauca, a través de sus vivencias al orientar sus clases en tiempo de COVID-19. Al dar respuesta al interrogante planteado y aportar conocimiento al estudio, se definió la técnica de la encuesta como instrumento fundamental en la recolección de datos por parte de los Integrantes del Grupo Historeo. La encuesta dejó recopilar los datos por medio de un cuestionario construido con 25 preguntas, de las cuales 20 fueron cerradas y 5 abiertas para que los docentes expresaran algunas situaciones particulares, y para los estudiantes también se diseñó un cuestionario de 15 preguntas 10 abiertas y 5 cerradas. El instrumento fue creado en Microsoft Forms para posteriormente ser socializado. En el análisis de datos se realizó un estudio interpretativo de la información obtenida, primero se procedió a organizar las preguntas del cuestionario en categorías, luego se procesaron los datos mediante la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Para la muestra se tomaron la totalidad de docentes de matemáticas (5 docentes) y de un universo de 525 estudiantes de grados sexto a undécimo, con la probabilidad de ocurrencia del 0,5 y nivel de confianza de 90%, con un margen de error del 5%, se selecciona la muestra de 178 estudiantes,

y con la finalidad de que cada grado quedara representado de manera conveniente, se aplica un muestreo estratificado proporcional.

El estudio se llevó a cabo en tres fases, así:

- Fase 1. Selección del grupo de docentes participantes: se escoge 5 docentes de matemáticas y 178 estudiantes.
- Fase 2. Diseño y aplicación de la encuesta
- Fase 3. Procesamiento, análisis y sistematización de la información

De los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, las cuales reúnen diversos aspectos de las experiencias de formación y del ejercicio profesional de los docentes, se establecen los siguientes desafíos:

- Fase 1. Selección del grupo de docentes participantes: se escoge 5 docentes de matemáticas y 178 estudiantes.
- Las actividades que se realizaron para dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje, de docentes y estudiantes
- Problemas encontrados en la educación desde casa tanto en docentes como en estudiantes
- Relación con el otro

Resultados

El análisis de la información en la encuesta aplicada, se elaboró acorde a los cuatro desafíos establecidos que dejaron evidenciar los retos enfrentados por los docentes, que se detallan a continuación:

Desafío 1: Formación y experiencia en las Tics como docente

En este apartado se recogen los datos demográficos de género y edad que identifican a los docentes encuestados, los años de experiencia, tipo de vinculación, título y asignaturas. En lo que respecta a su formación, cuatro son Licenciados en Matemáticas y uno Administrador de Empresas; de los cuales, tres obtienen posgrado en especialización, y un docente en maestría

Gráfico 1. Formación profesional y posgradual

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Los docentes manifestaron, no estar formados bajo la modalidad de una educación matemática en ambientes no convencionales, es decir fuera del aula tradicional para una educación en casa asistida por Tics. Es así, que se constituyó en un reto con el fin de que cada uno de los docentes modificara sus prácticas y continuara con el proceso de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes.

Con relación a su experiencia y tipo de nombramiento se puede evidenciar que el 80% de los docentes son nombrados por el Decreto 2277 y uno de ellos bajo el Decreto 1278. Los docentes poseen experiencia en el campo educativo mayor a 20 años, y solo uno de ellos manifestó que se ha capacitado en cursos de tutoría virtual y manejo de plataformas de Tics

Entre los docentes se encuentran 3 hombres y 2 mujeres, con edades entre los 45 y 56 años, factor que influyó en la apropiación de algunos elementos Tics. Los docentes manifestaron tener una excelente formación profesional, pero les falta competencias tecnológicas, de allí que se constituyó una brecha digital en la implementación de actividades mediadas por Tics. En este sentido, el desafío para los docentes fue la adaptación al uso de herramientas tecnológicas al aplicar nuevas metodologías de enseñanza y ajustar la planificación según la contingencia.

Respecto a los estudiantes, es importante conocer que la mayoría pertenecen al estrato 1 con un porcentaje de 50%, seguido el estrato 2 con un porcentaje de 39% y estrato 3 con 11%, por lo que se evidencia que los encuestados hacen parte de la clase social baja y media de la ciudad de Popayán. En cuanto al manejo de las Tics, se determinó que los estudiantes necesitaban adquirir competencias para la utilización de herramientas en el proceso formativo, por tal razón, se vieron en la necesidad de buscar ayuda para aprender el manejo de herramientas Tics. La ayuda que más representativa que utilizaron los estudiantes fue el uso de tutoriales en internet con un porcentaje de 59,5%, seguido el apoyo del profesor con 45% y ayuda de padres de familia con 37,8%, gran parte de los estudiantes encuestados solicitaron ayuda para resolver sus actividades escolares puesto que ninguno estaba preparado para recibir clases desde casa mediada por TIC debido a que siempre habían recibido las clases presenciales

Gráfico 2. Apoyo de estudiantes para mane de Tics

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Los estudiantes buscaron diversas formas para poder acoplarse al cambio de la metodología de la nueva enseñanza, en este contexto el 82% de los estudiantes si necesitaron ayuda para desarrollar sus actividades académicas y para aprender el manejo de la plataforma utilizada para los encuentros sincrónicos.

Desafío 2: Las actividades realizadas para dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este desafío se refirió a los medios como aquellos elementos materiales, cuya función estriba en facilitar la comunicación entre docentes-estudiantes, y los recursos didácticos definidos como materiales educativos que sirven para mediar en el desarrollo y enriquecimiento del estudiante. Estos favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitan la interpretación de contenidos que el docente enseña.

De otra parte, en octubre del año 2020, el coordinador de la institución presenta la situación de conectividad que se representa en el gráfico siguiente:

Gráfico 3. Informe Conectividad de la I.E. César Negret Velasco, octubre 2020

Fuente: Institución Educativa César Negret Velasco

Se evidenció que el 9% de los estudiantes no tenían ningún tipo de comunicación con los docentes, no contaban con conectividad, lo que seguramente amplió la brecha social y educativa e influyó en su bajo

desempeño. A modo de estrategia se implementó las fotocopias con talleres los cuales debían recoger en la institución, pero en la mayoría de los casos no hubo devolución, ni retroalimentación.

En relación a la comunicación con en el 91% de los estudiantes, los docentes identificaron que utilizaron principalmente el celular, correo electrónico y WhatsApp como se ve a continuación:

Gráfico 4. Medios Utilizados para comunicarse

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Los medios utilizados facilitaron la comunicación por la contingencia, pero carecen del acercamiento físico con el estudiante, inhiben gestos, movimientos y demás, la comunicación oral transmite emociones. La comunicación mediada por la tecnología, ocasiona distanciamiento docente-estudiantes, pero justifican y comprenden su necesidad por el momento que se vivió. En este aspecto, el desafío fue buscar diversas formas de lograr una constante comunicación entre los docentes y los estudiantes.

En cuanto al uso de los recursos didácticos que se clasifican como digitales convencionales, se pueden elegir una o varias opciones entre un repertorio amplio de herramientas y recursos digitales tales como: plataformas de gestión de clase (classroom, edmodo), videos de Youtube y plataformas educativas. Se pudo revelar, que se logró comunicación con los recursos digitales especialmente a través diversas plataformas como Google Meet, Zoom, Classroom, entre otras:

Gráfico 5. Recursos Digitales

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Respecto a los recursos digitales, no se manifestó la preferencia de uno en particular, se notó que cada docente implementó el que conocía y utilizaron poco las plataformas al orientar sus clases. Esto puede ocurrir porque la IECNV no dio lineamiento respecto a las herramientas a utilizar. Además de eso, según lo expresado por los docentes en la encuesta, para ellos como para los estudiantes fue dispendioso el aprender a manejar nuevos y variados recursos, ya que, les faltaban algunas competencias digitales y los estudiantes tenían escasos recursos económicos que les permitieran obtener conexión digital constante. Con relación a los recursos didácticos convencionales, continua el uso de las fotocopias y guías. El desafío presentado en este punto fue lograr tener las herramientas necesarias para el proceso enseñanza-aprendizaje, para docentes y los estudiantes.

Gráfico 6. Recursos Convencionales

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Como parámetro por parte de la institución, se acordó enviar periódicamente a los estudiantes fotocopias del material académico como talleres, para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje en aquellos estudiantes que no tenían ningún tipo de conexión. Los estudiantes debían desarrollar los talleres en el menor tiempo posible y regresarlo de acuerdo con el tiempo asignado, pero el resultado no fue el esperado. Tanto para los estudiantes que tenían posibilidades de conexión como los que no disponían de la misma, el obtener los resultados esperados

constituye otro de los desafíos, sin embargo, muchos no lo lograron, por esto algunos estudiantes no lograron alcanzar las competencias mínimas en las asignaturas.

El no encontrar respuesta por parte de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, llevó al docente a cuestionarse frente a situaciones, preguntándose: si la guía no fue lo suficientemente clara para que el estudiante pudiese realizar las actividades; si tuvo en su casa o en su grupo de amigos quien lo apoyara con una mayor explicación, ya que por el contexto la mayoría de los padres de familia de los estudiantes solo cuentan con estudios primarios; o si definitivamente el estudiante no estaba interesado en continuar con su proceso formativo y cuál era la razón.

Con relación a la guía didáctica de elaboración propia por parte de cada docente, no se estableció formato alguno y cada cual la elaboró de acuerdo con su saber y entender. En ciertas situaciones se elaboraron guías a mano, fotografías de libros o guías en formato Word o pdf. Trabajo que muchas veces se vio interrumpido por los bajos recursos de los estudiantes, el difícil acceso a internet o al poco interés por parte de los estudiantes y en algunos casos por el poco dominio de los docentes en manejo de herramientas digitales.

Figura 1. Guías Didácticas

Fuente: Elaboración propia de la investigación

Como respuesta para la enseñanza de las matemáticas, los docentes señalaron el uso de guías en la elaboración de talleres, videos enviados por WhatsApp, encuentros sincrónicos por diferentes plataformas, utilización de la pizarra digital donde el estudiante puede interactuar con el docente en la elaboración de ejercicios, disipar dudas, orientar clases menos expositiva. Se promovió la resolución de desafíos matemáticos, donde fue necesario involucrar padres de familia concientizándolos de la presencia de sus hijos en las clases.

También, se utilizaron software para la elaboración de gráficas, realización de ejercicios, algunas App como: Symbolab, Math, Photomath, entre otras. Se privilegió el desarrollo de tareas que procuran el razonamiento y resolución de problemas. Pero por las limitaciones del contexto en el cual trabajaban los docentes con los estudiantes, fueron pocos los estudiantes que pudieron acceder a estas herramientas. En lo referente a las competencias específicas del docente para orientar su trabajo en tiempos de COVID-19, se constató que utilizaron pocas herramientas y aunque disponían de celulares y computadores e incursionaron en el uso de lo ya señalado. Aunado a lo anterior, los docentes reconocieron que el trabajo implementado a través del modelo de educación en casa les aumentó las horas diarias de trabajo, puesto que los estudiantes se comunican a cualquier hora del día, sin importar que fuera horario laboral.

Además, en la enseñanza de las matemáticas los docentes encuentran aplicaciones, con las cuales los estudiantes pueden obtener los resultados desarrollando pensamiento lógico matemático, para dar solución a problemas complejos. Por esto, se determina que es necesario enseñar a los

estudiantes a analizar y coordinar un proceso, y así establecer alternativas para resolver diferentes problemas que se presente.

En cuanto a los estudiantes, opinan que comunicación establecida con los docentes fue por diferentes medios, pero predomina WhatsApp como se observa en la gráfica siguiente:

Gráfico 7. Medios de Comunicación

Fuente: Elaboración propia de la investigación

El medio de comunicación más utilizado entre estudiantes y docentes es el WhatsApp con un porcentaje de 98,2%, esto se debe a que el celular fue el dispositivo tecnológico más común en el proceso educativo. El 21.1% de los estudiantes se comunican con los docentes mediante correo electrónico. Los estudiantes opinaron que la información recibida de los profesores fue buena:

Gráfico 8. Información Recibida por Estudiantes

Fuente: Elaboración propia de la investigación

El 74.6% de los estudiantes recibieron la información enviada por los docentes durante la educación mediada por Tics y afirman que esta fue buena el 51.8 % y muy buena el 22.8%, así mismo, el 21.1% dice que la recepción de la información fue regular mientras que un porcentaje mínimo dice que fue mala. Se evidencia que la mayoría de los docentes han sido claros y efectivos en el momento de orientar las clases.

Los estudiantes están de acuerdo en que las plataformas más utilizadas en la institución para acceder a los encuentros sincrónicos con los docentes fue Google Meet con un porcentaje de 88,6%, seguida de zoom con 14,9%.

Otro aspecto importante son los recursos convencionales para las clases, se expone que la alternativa que más utilizaron los estudiantes en matemáticas fueron las guías didácticas, que se obtenían por medio de fotocopias con un porcentaje de 57,9% seguido de las fotos por WhatsApp con un porcentaje de 35,8% y algunos las recibieron por correo electrónico.

Con lo anterior se evidencia que los estudiantes apropian la enseñanza de las matemáticas con la nueva metodología de educación desde casa con algunas dificultades, sin embargo, es un proceso de cambio que genera nuevos modelos pedagógicos, un híbrido entre lo virtual y lo presencial en el afán de dar solución a la problemática vivida por el COVID-19, pero que genera para la enseñanza de las matemáticas nuevas posibilidades de aprendizaje. Al retorno en la educación presencia hay que reflexionar que no es llegar a las aulas hacer lo mismo, es el momento de innovar y diseñar el camino al cambio, se debe describir el nuevo paradigma de la educación matemática donde, el docente es un facilitador, diferenciar entre contenidos y aprendizaje y sobre todo entender que el internet se convierte en una herramienta poderosa en la educación matemática, donde se obtienen múltiples posibilidades para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Desafío3: Problemas encontrados en la educación desde casa

Los principales problemas identificados en la continuación del proceso de enseñanza-aprendizaje son: el apoyo de las familias en sus hogares,

la salud mental de los menores en tiempo de aislamiento preventivo y la evaluación de los aspectos académicos. Estos inconvenientes se relacionaron con la falta de conexión y el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes, el manejo de tiempos debido al incremento del trabajo y las pocas competencias específicas del docente al orientar la enseñanza con el modelo de educación en casa.

Generalmente, los docentes advierten que por los impedimentos de conexión no se logró el desarrollo de las guías, por lo cual a la mayoría de los estudiantes se le dificultó enviar en los tiempos requeridos las actividades. Además de lo anterior, los estudiantes no estaban acostumbrados, ni tenían la disciplina al trabajar sin la observación directa del docente.

Respecto a los mecanismos de conexión, de un total de 525 estudiantes de secundaria se observó que la mayoría de ellos no tenían acceso a internet, que disponían de un celular para la familia y que solo podía utilizarlo en horas de la noche cuando sus padres llegaban a casa.

Gráfico 9. Mecanismo de conexión

Fuente: Elaboración propia de la investigación

De acuerdo con la gráfica más del 50% de los estudiantes le fue difícil conectarse a la red, esto representó un gran desafío en los docentes, puesto que había que buscar los medios para continuar con la educación. Los estudiantes no disponían de herramientas suficientes al afrontar la educación en casa, muy pocos tenían computador, y muchos lo compartían con otros miembros de su familia. La gran mayoría de ellos, contaban con celular, pero sus padres no podían pagar un plan de datos con el fin de conectarse y estudiar.

El cambio a la educación desde casa ocasiona muchos problemas tanto en docentes como estudiantes, problemas psicológicos, económicos, educativos, de conectividad, etc., pero que de alguna manera se logran solucionar o minimizar. En cuanto a los problemas psicológicos en los estudiantes, el estrés fue el más relevante con un porcentaje del 66,7%, seguido de la ansiedad con un porcentaje del 36,8% y la depresión con un porcentaje del 17,5%, estos son problemas en los que la Institución Educativa puso mayor atención y buscó la manera de minimizarlos puesto que a largo plazo pueden generar mayor dificultad para la salud mental de los estudiantes.

El 43% de los estudiantes de la IECNV afirmaron que tuvieron sobrecarga doméstica durante el confinamiento, por lo que su desempeño académico disminuyó debido a que sus padres les asignaron diferentes labores domésticas que debían cumplir, ocasionando que su concentración y tiempo de estudio disminuyera

Lo anterior demuestra las dificultades que vivieron los docentes y los estudiantes, pero lo importante es que se logra superar la situación y seguir adelante.

Desafío 4: Relación con el otro

En este desafío se incluyó la relación con la comunidad educativa, la representación que tiene, las características que les atribuyen y las maneras cómo interactuaron durante el tiempo de COVID-19:

- • Relación con el estudiante

El 100% de los docentes afirmaron que, con los estudiantes comunicados a través de cualquier medio, se mantuvieron informados, pero extrañaban la presencialidad puesto que se pierda el contacto directo y la relación con los compañeros. Generalmente la relación es fría y pasiva, donde el docente habla detrás de una pantalla y los estudiantes “escuchan” las explicaciones breves del docente. En algunos casos y bajo la misma experiencia de los docentes participantes se pudo observar que los estudiantes se “conectaban” o aparecían conectados y en realidad se dedicaban a otra actividad: chatear, hablar a través del celular o dormir. “Se extraña el aula y la convivencia presencial”. Para tal caso, se evidenció por parte de los docentes que se atendió a los estudiantes teniendo en cuenta su situación y en los momentos de los encuentros sincrónicos se motivó constantemente en el aprovechamiento del tiempo.

Con aquellos estudiantes con los cuales no se logró comunicación alguna, queda el reto que al regresar a la presencialidad se debe facilitar las herramientas para completar las competencias no logradas y continuar su proceso de formación

- • Relación con los padres de familia

En general, los docentes afirmaron que se establecieron canales de comunicación con los padres de familia por los grupos de WhatsApp, el correo electrónico y las reuniones periódicas al realizar los informes de la situación académica de sus hijos, pero la participación fue mínima. En particular esta comunicación en la mayoría de los casos fue realizada por el docente director de grupo, que utilizaba su celular para mantener una comunicación constante. En algunos casos se constató que los estudiantes no podían enviar sus trabajos, ni acceder a las sesiones sincrónicas porque sus padres contaban con un solo celular, y cuando llegan a casa a altas horas de la noche, los estudiantes enviaban las actividades propuestas por los docentes

- • Relación con profesores y directivos docentes

Se estableció como canal de comunicación institucional el correo electrónico y el grupo de WhatsApp, lo que permitió una comunicación parcial con cada uno de ellos tal como lo afirmaron los docentes participantes: “permitió conocer su situación de salud y los inconvenientes presentados con los estudiantes”, y “compartir las experiencias sobre como abordaron las diferentes situaciones del modelo de trabajo en casa”.

Aunado a esto, los docentes referencian que se desarrollaron diferentes actividades en torno al proyecto institucional denominado “Expoamor, encuentro de la familia” en el cual se hace énfasis en la formación de los valores institucionales (respeto, tolerancia, solidaridad, honestidad y resiliencia), promoviendo en los estudiantes el sentido crítico y reflexivo. Éste incluye, como actores importantes en el proceso formativo a los

acudientes para facilitar el ejercicio de corresponsabilidad y el respeto por los derechos humanos.

Estas actividades han impactado en los contextos escolares y sociales en cuanto a la prevención del daño físico, psicológico y emocional de las niñas, niños y adolescentes, y ofrecen oportunidades en la promoción de la unidad familiar. “Expoamor” es un proyecto transversal que se ejecuta mediante un programa anual, para integrar a todos los actores sociales de la comunidad educativa, a los procesos de enseñanza aprendizaje de en la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación, en función de la filosofía, visión, misión y políticas institucionales consignadas en el Proyecto Educativo Institucional y en el Proyecto de Mejoramiento Institucional.

En las preguntas abiertas se abordaron situaciones como:

- ¿Qué tipo de capacitación le gustaría recibir?, el 100% de los docentes solicitaron que se les brindaran capacitaciones en cursos de tutoría virtual y el manejo de herramientas básicas de ofimática, entre otras. Esto porque se pudo evidenciar la gran necesidad de obtener las competencias mínimas para el manejo de Tics.
 - ¿Cómo ha sido el cambio de educación presencial a educación en casa debido a la contingencia sanitaria por COVID-19 y a qué obstáculos se ha enfrentado?

El 100% de los docentes respondieron que se sintieron atareados por la cantidad de trabajos y tareas que tuvieron que desarrollar, el tiempo no les alcanzaba para realizar una comunicación fluida con los estudiantes, las actividades se incrementaron en más de un 100% y los horarios de trabajo superaron el establecido cuando se trabaja de modo presencial. En un comienzo como lo afirmó uno de los docentes, no se midieron los tiempos para el trabajo en casa y se cometieron errores como el dejar demasiadas actividades, lo que dificultó el trabajo de los estudiantes y posteriormente la evaluación de las mismas. Y señalaron que el trabajo desde casa:

[...] requiere más tiempo de la planeación tradicional, debido a la digitalización y adecuación de la información.

Se implementó una guía con contenido, ejercicios y problemas en formato pdf que se les enviaba por WhatsApp o correo electrónico y luego se presentaron ejemplos por medio de fotos con secuencias de resolución y se les pidió trabajar con sus respectivas guías.

No todos los estudiantes pudieron acceder a internet para seguir el curso escolar, ni todos los que accedieron lo hicieron en igualdad de condiciones

[...] bajo la estrategia que se implementaron, fueron cada vez menos los estudiantes que entendieron la materia.

[...] los tiempos de comunicación fueron 24:7.

Señalaron que los desafíos principales fueron: los problemas de comunicación, el acceso a internet, y la falta de equipos por parte de los docentes y estudiantes. En lo que refiere a los docentes, sostuvieron que sus equipos estaban obsoletos, les faltan programas y memoria de almacenamiento en el caso de los computadores, y en celulares la memoria

se llenaba fácilmente por la cantidad de trabajos que recibieron a través del WhatsApp, debido a que la mayoría de los estudiantes utilizaba este medio para enviar las actividades propuestas. Afirmaron que el internet era muy lento y se caía la señal fácilmente.

Los docentes sostuvieron, que en el momento de orientar una videoconferencia a través de Google Meet, del total de los estudiantes se lograba una comunicación con el 25%, los cuales accedían a través de su celular o desde su computador y particularmente lo hacían los estudiantes de décimo y undécimo grado. En una de las oportunidades se les “escucho decir profe espéreme un minutico mientras la vecina me regala señal”, o buscaban puntos estratégicos para conectarse. En las sesiones sincrónicas programadas, los estudiantes solo se conectaban a una y en ocasiones no asistían a toda la sesión.

En los grados inferiores, donde los estudiantes no podían desarrollar las actividades por sus propios medios, los padres, familiares y amigos apoyaban el desarrollo de las mismas. Los padres de familia ocuparon un papel fundamental al ser el intermediario entre el docente y el estudiante: “profe explíqueme a mí y yo le explico a mi hijo”; especialmente para aquellos padres que tienen algún nivel de estudios.

- • ¿Cómo es su situación actual?

El 80% de los docentes afirmaban que evidenciaron estrés, puesto que en muchas ocasiones había dificultad para que los estudiantes logran el mínimo de los desempeños propuestos en el plan de asignatura: “Los estudiantes no envían los trabajos”, “esperaban que se cumplan los tiempos asignados”, “solo se limitaban a copiar lo que uno de sus compañeros hacia y no tenían en cuenta los errores”. Como desafío para el docente queda administrar bien el tiempo, mantenerse organizado y reorganizar su plan de trabajo.

Los docentes determinan que, en este nuevo modelo educativo es necesario crear lazos afectivos con el grupo de estudiantes, de esta manera se logra conocer su situación emocional, y así lentamente involucrarlos en el tema; obtener materiales de clase que, abarcan la tecnología, el conocimiento y la pedagogía, determinando los momentos de evaluación. De este modo el estudiante logra recordar, comprender, analizar y utilizar los elementos que adquiere y no solamente busca el resultado; se asume la tecnología como aliada en el proceso de enseñanza aprendizaje y se propone que los estudiantes manifiesten lo aprendido, en este aspecto es importante tener claro que los materiales educativos deben establecer las metas de aprendizaje y proponer la tecnología más adecuada a utilizar

Discusión y conclusión

Hoy, ante la pandemia, la educación enfrenta muchos desafíos. El principal desafío es mantenerse al día con los cambios de la sociedad del conocimiento (Bonilla, 2020) y cerrar las brechas tecnológicas que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, es urgente por parte del gobierno nacional, regional y local con el fin de

disminuir esa brecha implemente un programa de inversión a corto y mediano plazo que permita a la comunidad el acceso a la red y la dotación de las instituciones educativas; así como un plan de capacitación docente en el manejo de las Tics de tal forma que se este preparado para otra contingencia o se aproveche aquellas experiencias que resultaron significativas en la educación presencial.

Hoy, en una época dónde las tecnologías han tomado auge, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática se han permeado por el crecimiento y uso de las Tics, que han generado el cambio de paradigmas educativos, las maneras de comunicación en el aula y fuera de ella, los procesos de gestión del conocimiento matemático, la generación de habilidades en los docentes y los estudiantes; esto debido a los niveles de interacción y transferencia de la información dados por el internet. Por esta razón, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática debe tener un punto de partida en las estrategias innovadoras, desde el uso de recursos didácticos digitales, un cambio en la actitud de los docentes y una cultura colaborativa para tener mejores prácticas pedagógicas. Por ello, queda un desafío para los docentes en cuanto a la planeación didáctica y mediación pedagógica de la matemática en la educación secundaria.

Son desafíos que nos deja la educación en pandemia, el replantearnos la manera como deben cambiar las formas de enseñanza de las matemáticas en el futuro, en este sentido, los docentes debemos innovar, reflexionar y transformar nuestras practicas pedagógicas y, más que nunca, redefinir y repensar la finalidad de la educación. Hoy es el momento de empezar a cambiar nuestras concepciones sobre la forma de enseñar y traer al aula nuevas metodologías para enseñar las matemáticas y nuevas formas para evaluarlas como lo afirma García & García (2020, p.164)

El impacto de la utilización de las herramientas tecnológicas, no ha sido muy contundente en la enseñanza de las matemáticas tal como lo afirma Moran, Pérez, & Córdova (2020), las brechas tecnológicas y sociales impidieron tener mejores resultados, lo cual es muy preocupante porque se puede poner en duda la calidad y efectividad de la educación en la Institución Educativa César Negret Velasco. Por esto, la institución debe considerar un plan de contingencia para reforzar o mejorar las competencias académicas de los estudiantes en el momento de retornar a la educación presencial.

Según el Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas y el Consejo Nacional de Supervisores de Matemáticas, organismos de Estados Unidos, durante la pandemia se ha hecho evidente la urgencia de cambiar la manera en que enseñamos las matemáticas. De acuerdo con ambos organismos, se necesita pensar en ser más equitativos y planear cómo se verán las clases de matemáticas en el regreso a clases en los próximos meses.

A pesar de lo anterior, durante la educación con el modelo de trabajo en casa en época de pandemia a pesar de las múltiples problemáticas como las brechas sociales, digitales, la carga laboral, el estrés de los docentes y los estudiantes se puede evidenciar que el apoyo entre todos los estamentos de la comunidad educativa fue vital El contacto permanente para continuar el proceso de enseñanza aprendizaje fue fundamental, por

tal motivo se buscaron diversas formas para lograr una comunicación fluida entre Docentes, estudiantes y padres de familia . Los docentes se acercaron al entorno de vida de los estudiantes y su apoyo a las familias fue vital para disminuir la brecha emocional y procurar que los estudiantes no se retiraran del colegio. Se ha optó por la utilización de herramientas digitales o convencionales que permitieron el cumplimiento de los planes de estudio, así como formas de evaluar el progreso de los estudiantes, aunque de forma rudimentaria, en muchos casos no tenían la competencia del manejo de los recursos digitales, pero se vio la necesidad de desarrollarla. Los docentes diversificaron su comunicación de acuerdo con el grado orientado y, aunque las condiciones no fueron las mejores, se logró una comunicación permanente

Finalmente, la brecha digital de aprovechamiento se orienta a que no sólo se deben saber utilizar las Tics, sino que también se deben desarrollar competencias que posibiliten un uso provechoso, es decir, las carencias en la capacidad de las personas de traducir su acceso y uso de Internet en resultados favorables fuera de la red. La implementación del trabajo desde casa trae consigo el cambio en la practicas del docente, que salga de la zona de confort y cambie sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pues al no disponer de los recursos que ofrece la presencialidad y con el propositivo de dar continuidad al proceso educativo necesita la de nuevas herramientas y recursos, lo cual hace que el docente se actualice y capacite para estar acorde con el tiempo actual y sin dudas preparados para el cambio, en la que ya no cabe sólo aprender, sino que se hace indispensable desaprender no para volver a aprender, pero si para reaprender y adaptarse a los vertiginosos cambios que la revolución digital de lo contrario como dice Alvin Toffler: “seremos los Analfabetos en este nuevo siglo”.

Referencias bibliográficas

- Aristizábal, Z. H., Colorado, T. H., & Gutiérrez, Z. H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 17-125.
- Benítez, W. (2011). Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: un estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación. Tesis de Maestría, Universidad del Cauca, Maestría en Educación, Popayán.
- Bixio, C. (2000). *Las estrategias didácticas y el proceso de mediación. Enseñar a aprender*. Rosario. Santa Fe: Homo Sapiens Ediciones.
- Bonilla, J. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciaAmérica*, 9(2), 89-98. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.294>
- Castro, E. (1999). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid, España: Editorial Síntesis S.A.
- Congreso de la República . (8 de Febrero de 1994). Ley 115. Bogotá, Colombia.
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics at 6th International Congress of Mathematical Education, Budapest, August 1988. Budapest.

- Estrada García, A. (2016). Estrategias didácticas bajo el enfoque de competencias: aplicación del uso de herramientas de forma interactiva. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(12).
- Font, V., & Sala, G. (2020). 2021. Un año de incertidumbres para la Educación Matemática. *Bolema*, 34(68), i-v.
- García, F. N., Rivero, M. M., & Ricis, G. J. (2020). Brechas digitales en tiempo del COVID-19. *Revista Educativa Hekademos*, XIII(28), 76-85.
- García, M. R., & García, V. C. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Ciencias de la educación*, 6(2), 163-180.
- García, P. F. (2020). E-Learning en tiempos de COVID-19. IX. En G. GRIAL., IX Conferencia Internacional de Educación Digital 2020 . Salamanca, España: Universidad Galileo, Guatemala .
- García, P. F. (2020). E-Learning en tiempos de COVID-19. IX. En G. GRIAL., IX Conferencia Internacional de Educación Digital 2020 . Salamanca, España: Universidad Galileo.
- Gómez, G. P. (8 de Febrero de 2017). La formación de profesores de matemáticas y las brechas de la educación media en Colombia. Recuperado el 12 de Enero de 2021, de Palabra Maestra: <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/columnas/la-formacion-de-profesores-de-matematicas-y-las-brechas-de-la-educacion-media-en-colombia>
- Gómez, N. D., Alvarado, L. R., Martínez, D. M., & Díaz, d. L. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias*, 6(16), 49-64.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2016). Metodología de la Investigación. México D.F, México: McGraw Hill.
- Lezama, A. J., Flores, G. R., Abalos, B. G., & Mariscal, V. E. (2020). docencia en matemáticas: voces latinoamericanas en la transición hacia la enseñanza a distancia por covid-19. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 5, 1-28.
- Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. México: Universidad autónoma de México.
- Maggio, M. (2020). Prácticas Educativas Reinventadas: Orientar A Los Docentes En La Irrupción De Nuevas Formas De Enseñanza En Contextos De Emergencia5 Desafíos, 5 Propuestas. Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Maioli, E. (2018). Educación y Nuevas generaciones. Los desafíos de la Generación Z. En O. Echevarría, Ref lección Académica en Diseño & Comunicación (1º Edición. ed., págs. 231-240). Buenos Aires Argentina: Universidad de Palermo.
- Martínez, D. M. (2017). Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 8(14), 1-18.
- Mineducación. (16 de marzo de 2020). Aprender Digital. Recuperado el 28 de Enero de 2021, de Transformación Digital para la innovación educativa: <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>

- Mineducación. (2020). Aprender Digital. Recuperado el 28 de Enero de 2021, de Transformación Digital para la innovación educativa: <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>
- Mineducación. (22 de septiembre de 2020). Más de 100 obras de mejoramiento de infraestructura educativa se están ejecutando en las zonas rurales de 15 Departamentos del país. Recuperado el 10 de Febrero de 2021, de La educación es de todos: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-401050.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Matemáticas. Serie lineamientos curriculares. Santafé de Bogotá: MEN.
- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.
- Moran, R. L., Pérez, B. R., & Córdova, M. K. (2020). Impacto de la utilización de herramientas tecnológicas sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en tiempos de Covid-19 en una institución educativa de Chiclayo-Perú. Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (30 de Mayo de 2020). Covid apura cambios que la tecnología empezaba a hacer en la educación superior. Recuperado el 10 de Febrero de 2021, de Observatorio de la Universidad Colombiana: <https://www.universidad.edu.co/covid-apura-cambios-que-la-tecnologia-empezaba-a-hacer-en-la-educacion-superior/>
- Pérez, F. C., Solar, B. H., & Cid, C. L. (2014). Estrategias didácticas que utilizan profesores de matemática de educación básica: el caso de un establecimiento educacional urbano y rural. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 81-89.
- Rama, C. (2017). La tercera generación de regulaciones de la educación superior a distancia en América Latina. *Revista Diálogo Educativo*, 17(54), 1085-1124.
- Renna, G. H. (2020). El derecho a la educación en tiempos de crisis: alternativas para la continuidad educativa. Santiago-Caracas: UAR| UNEM| Clúster Educación.
- Saldarriaga, S. M., & Guzmán, G. M. (2018). Enseñanza del emprendimiento en la educación superior: ¿Metodología o modelo? *Revista EAN*(85), 125-142.
- Sucerquia, V. E., Londoño, C. R., Jaramillo, L. C., & de Carvalho, B. M. (2016). La educación a distancia virtual: desarrollo y características en cursos de matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(48), 33-55.
- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. New York: Macmillan.: En D.A. Grouws, (Ed.), *Handbook on mathematics teaching and learning*.
- UNESCO. (23 de Noviembre de 2020). Covid-19 Global Education Coalition. Recuperado el 22 de Abril de 2021, de Seguimiento mundial al cierre de las escuelas, caudadas por el Covid-19: <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>
- UNESCO. (2020). Distance learning strategies in response to COVID-19 school closures. Unesco - Issue note n° 2.1.
- Vega, V. J., Niño, D. F., & Cárdena, Y. P. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (79), 172-185.

- Villalobos, P. C. (2012). Didáctica Integrativa y El Proceso De Aprendizaje., Planeación y evaluación educativa, 19(56), 37-40.
- Yong, C. É., Nagles, G. N., Mejía, C. C., & Chaparro, M. C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(50), 81-105.