



**Perspectivas de los Docentes frente al Uso de las TIC en la Clase de Matemáticas, a
Partir de las Experiencias de Virtualización en el año 2020**

Angela Patricia Esteban Puentes

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá, D.C.

2021



**Perspectivas de los Docentes frente al Uso de las TIC en la Clase de Matemáticas, a
Partir de las Experiencias de Virtualización en el año 2020**

Angela Patricia Esteban Puentes

Código estudiantil 2014140038

Trabajo de Grado realizado como requisito parcial
para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Director: Magister Harry Augusto Gómez Espinosa

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá, D.C.

2021

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico primero a mis padres, quienes con su esfuerzo me han brindado su apoyo y amor durante estos años, velando mis sueños y acompañaron cada paso del camino.

A mis hermanos Adriana y David quienes me acompañaron en el camino, apoyaron mi sueño y me brindaron la mano cada vez que lo necesite.

A José quien me brindo su compañía, comprensión y cariño durante este proceso.

A los profesores que desde niña y hasta el día de hoy me han transmitido su conocimiento y amor por las matemáticas y la docencia.

Al profesor Harry Gómez por todo su apoyo y guía durante el desarrollo del presente proyecto.

Especialmente a mis hijos Alejandro y Sofía por ser el motor que impulso mi vida, son la razón de trabajar sin rendirme ante las adversidades.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos, a mi madre Ana y mi hermana Adriana quienes me brindaron su apoyo en todo momento a lo largo de este camino. A José, Alejandro y Sofía por los grandes sacrificios de momentos en familia, sin los cuales no habría sido posible culminar este proyecto de vida. A Ángela, Nancy y Natalie quienes me brindaron su amistad y compañía en la parte más difícil del camino, quienes me brindaron su mano y no me dejaron caer cuando quise darme por vencida.

A la Universidad Pedagógica Nacional por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente; al Departamento de Matemáticas que me ha otorgado su apoyo durante mi formación docente. En especial al profesor Harry Gómez quien me brindó su orientación y apoyo durante el proceso y realización del presente trabajo. A los profesores Alberto Suárez y Alejandro Sánchez por su invaluable humanidad, quienes me inspiraron con su pasión por la docencia y a todos los maestros que influyeron en mi formación docente.

A los docentes que participaron en el estudio; sin su colaboración este trabajo no habría sido posible.

A todos ustedes, mil gracias por ser parte de mi vida y por enriquecer mi persona con tantos aspectos positivos de su ser.

Contenido

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	II
Introducción.....	1
Capítulo I. Preliminares	
Justificación.....	5
Planteamiento del problema.....	7
Objetivos	
General.....	11
Específicos.....	11
Capítulo II. Marco de Referencia	
Antecedentes.....	14
Breve historia Normativa.....	19
Marco conceptual.....	22
Perspectiva.....	23
Categorías de uso de las Tecnologías en la Educación Matemática.....	29
Capítulo III. Marco metodológico	
Diseño de la indagación.....	34
Universo y Muestras.....	34
Técnicas de recolección de la información.....	35
Capítulo IV. Resultados y Análisis	
Caracterización de la muestra antes del confinamiento.....	37
Percepciones y perspectivas de los profesores frente al uso de la tecnología.....	47
Conclusiones.....	66
Referencias	70
Anexos	
Anexo A. Cuestionario de caracterización.....	76

Anexo B. Cuestionario 2. Identificación de perspectivas.....	84
---	-----------

Índice de Tablas

Tabla 1 Perspectiva: Desde el Uso y la Percepción.....	23
Tabla 2 Percepción del Uso de la Tecnología: Categoría-criterios de identificación.....	27
Tabla 3 Experiencia Docente.....	39
Tabla 4 Disponibilidad/ Frecuencia de Uso de Recursos Tecnológicos antes del Covid 19.....	42
Tabla 5 Recursos en el Aula de Matemáticas.....	43
Tabla 6 Posibilidad de conectividad, calidad de la conexión.....	46
Tabla 7 Situaciones que Inciden en el Uso o No Uso de la Tecnología Contemporánea.....	48
Tabla 8 Situaciones de Aula.....	52
Tabla 9 Opiniones de los Docentes Antes vs. Durante la Pandemia	54
Tabla 10 Situaciones de aula durante el aislamiento	58
Tabla 11 Percepción de Facilidad en la Incorporación de TIC Contemporáneas.....	60
Tabla 12 Influencia en la Frecuencia de Uso de las Tecnologías Contemporáneas en el Aula de Matemáticas Antes del Aislamiento.....	61
Tabla 13 Percepción de Beneficio de la Incorporación de las Tecnologías Contemporáneas	62
Tabla 14 Intención de Mantener la Incorporación de las Tecnologías Contemporáneas.....	64

Índice de Figuras

Figura 1 Edad de los docentes de la muestra.....	37
Figura 2 Nivel Académico de los participantes.....	38
Figura 3 Población /Cantidad de Estudiantes	40
Figura 4 Recursos TIC.....	41
Figura 5 Calidad de la conectividad de los recursos.....	44

Figura 6 Disposición de Tiempo y Espacio en la Institución Educativa.	45
Figura 7 Auto Reconocimiento del Docente sobre el Uso de las Tecnologías Contemporáneas.....	47
Figura 8 Formas de Comunicación Docente –Estudiante.....	55
Figura 9 Estrategia Durante el Confinamiento.....	56

Introducción

El presente documento es el resultado de un ejercicio académico en el que se indagán las perspectivas de algunos docentes egresados de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN], sobre la incorporación y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación [TIC] en el aula de matemáticas durante la presencialidad y en la educación a distancia, en el marco del confinamiento por la pandemia denominada Covid-19. Durante el desarrollo del trabajo se entienden las TIC como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, además se realiza una división en donde se plantean las tecnologías clásicas y las tecnologías contemporáneas, prestando especial atención a las tecnologías contemporáneas que se implementan en el aula de matemáticas.

Se invitó a un grupo de docentes a participar de este ejercicio académico teniendo en cuenta la siguiente mención del perfil del egresado de la Licenciatura en Matemáticas de la UPN [LM-UPN]: “la formación de docentes capaces de generar ambientes de aprendizaje, en los que se realiza el quehacer propio de las matemáticas, y se utiliza la tecnología como mediadora en la construcción del conocimiento” (UPN, 2017).

El trabajo surge de comprender la importancia que tiene el uso de la tecnología para la educación matemática, pero esta importancia en ocasiones no se ve reflejada en el uso de tecnologías contemporáneas por parte de algunos profesores, tanto en la Educación Básica y Media como en el nivel Universitario. Pero, ¿por qué a pesar de haberse evidenciado en numerosas investigaciones las ventajas que tienen el uso de la tecnología en la educación, estas aún no se incorporan en muchas prácticas académicas? Se cree que para que la tecnología sea

incorporada tiene que haber una buena perspectiva por parte del docente respecto a dicha incorporación; por tanto, las perspectivas de uso de la tecnología juegan un papel fundamental en el avance del ejercicio educativo. Se estima que estas perspectivas posiblemente han sido afectadas por la situación de pandemia que atraviesa el mundo durante los años 2020 y 2021 y se reconoce que es un buen momento para indagar sobre las percepciones y perspectivas por parte de los profesores y cómo estas han cambiado durante la época de pandemia. En el capítulo inicial del presente documento se detallan más a profundidad los elementos preliminares de este estudio, describiendo cómo surge el problema de interés, y los objetivos que se plantean en relación con el mismo.

Para el desarrollo del estudio se indagó por elementos conceptuales sobre las TIC su incorporación y usos en la educación matemática, y se tomó como eje central el estudio de las *perspectivas y percepciones docentes* asociadas a dichos usos, de un grupo de Egresados de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional [E-LM-UPN].

Se propone una clasificación de las tecnologías de la informática y la comunicación en dos grandes categorías: Tecnologías Clásicas, cuyo principal medio de transmisión de información son el papel y la escritura, y las Tecnologías Contemporáneas, como aquellas que transmiten información por medios digitales que se usan de manera frecuente en la actualidad; para ésta última categoría se propone una subdivisión en 5 tipos: Tecnologías para la información, Tecnologías para la comunicación, Tecnologías para la ofimática, Tecnologías para la gestión del contenido educativo, y Tecnologías para las aplicaciones del contenido matemático y la mediación del aprendizaje matemático. En el Capítulo II se reportan los elementos

conceptuales que sustentan el estudio, así como una categorización de las concepciones sobre los usos de las TIC que se encontraron en la literatura sobre Educación Matemática consultada.

Una vez realizada la indagación teórica conceptual, con el fin de identificar las perspectivas sobre el uso e incorporación de la tecnología en el aula matemáticas, presentes antes y durante la pandemia Covid 19, se diseñaron y aplicaron dos encuestas de manera virtual. En el Capítulo III se detallan los elementos metodológicos tenidos en cuenta en dicha aplicación, mientras que en el Capítulo IV se reportan los resultados de las encuestas en dos secciones de acuerdo a su propósito de aplicación. La primera encuesta buscaba identificar las características de los participantes y de las instituciones en donde desempeñan su labor profesional, con el fin de relacionarlas eventualmente con los hallazgos de la segunda encuesta, la cual indagaba por el uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas, durante la presencialidad y durante el confinamiento, además de las percepciones asociadas a dicho uso.

Los resultados de las encuestas ofrecen información valiosa sobre las perspectivas de docentes E-LM-UPN respecto al uso de las tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas y cómo estas han cambiado durante la situación de pandemia. Esta información se analizó principalmente con los resultados de la segunda encuesta, a la luz de los elementos conceptuales indagados de manera previa sobre percepciones y perspectivas de profesores. Dicho análisis se reporta junto con los resultados en el Capítulo IV.

Finalmente, se presentan algunas conclusiones del trabajo en las que se resalta la importancia del entorno en donde se desarrolla la actividad educativa. Se encontró que, más allá de la formación académica del docente, las características del contexto influyen

significativamente en las percepciones y perspectivas de los profesores sobre las actividades que se pueden desarrollar en el aula y consecuentemente en aquellas que efectivamente desarrollan.

Capítulo I. Preliminares

Justificación

El desarrollo de los computadores, tabletas, celulares y la internet ha permitido grandes avances en distintos campos del conocimiento humano. De manera particular, la información y comunicación se han visto beneficiadas por el avance de la tecnología, a tal punto que en la actualidad es posible encontrar herramientas que permiten acceder a información científica de manera más libre e inmediata, además de recursos de comunicación instantánea altamente efectivos. Avances que sin lugar a duda representan dinámicas distintas para el campo educativo, ya que la divulgación de la información y comunicación entre individuos de una misma comunidad son actividades intrínsecas de este campo.

Teniendo en cuenta los avances tecnológicos en los últimos años, no solo en tecnologías contemporáneas sino también en tecnologías diseñadas para la educación, existen propuestas de enseñanza como las de Castillo (2008), Téliz (2015) y Jiménez (2017) que se inclinan por la incorporación de distintos recursos tecnológicos contemporáneos en el ejercicio profesional docente. Es así como trabajos en educación y educación matemática aluden las ventajas de incorporación de las tecnologías al aula de clase; e incluso, distintos países¹ han establecido políticas nacionales en relación con dicha incorporación. En consecuencia, se ha venido logrando

¹ Países como Uruguay, Perú, Chile cuentan con políticas que incentivan la incorporación de las tecnologías contemporáneas en el aula. En el caso de Colombia es posible encontrar en este trabajo una breve reseña normativa.

que la incorporación de las tecnologías en el aula se reconozca como necesaria para la formación integral del estudiante y las instituciones educativas han avanzado en dicha incorporación. Aun así, diversas condiciones del sistema educativo en Colombia han generado que esta incorporación se alcance de manera poco efectiva en algunas instituciones del país (Sunkel, Trucco y Espejo, 2013).

Para el año 2020 llegó la situación de confinamiento a causa de la pandemia Covid 19, que se ha mantenido durante la primera mitad del año 2021 y ha exigido a todas las instituciones, preparadas o no, hacer uso de las tecnologías contemporáneas como el medio de transmisión de la información, ya que solo con este uso ha sido posible continuar con los procesos de formación. Esta incorporación forzosa ha dejado una realidad de manifiesto: no todos los docentes están dispuestos para la utilización de tecnologías contemporáneas en su labor profesional, bien sea por desconocimiento, por sus percepciones sobre los recursos tecnológicos disponibles en sus instituciones o por sus estudiantes, por comodidad o por otras razones. (Mirete, 2010)

Si bien las condiciones físicas juegan un papel fundamental en el uso de la tecnología, posiblemente difíciles de mejorar de manera inmediata desde el campo de la educación matemática, hay un aspecto complementario a estas condiciones que es pertinente abordar desde el campo investigativo, ya que incide de manera directa en el problema de interés. Este aspecto son las perspectivas que tiene el docente de matemáticas frente al uso de la tecnología; de hecho, refiriéndose a las concepciones, creencias, constructos y teorías de los docentes, López y Basto (2010) coinciden en señalar “cómo estos subyacen en sus acciones pedagógicas y cómo gran

parte de los cambios educativos son posibles si los agentes que participan en ellos están dispuestos a modificar sus creencias y sus prácticas” (p. 277).

La comunidad científica acepta de manera formal en 1975 el modelo “Pensamientos del profesor” (Teacher Thinking) como modelo de investigación, se le denominó “procesamiento clínico de la información” en la enseñanza (Serrano, 2010). Actualmente se reconoce como el paradigma del pensamiento del profesor, el cual se inclina hacia el contenido del conocimiento profesional y se estudia a partir del contenido del conocimiento, de las percepciones, de las creencias y de los procesos de pensamiento en los profesores.

Indagar por las perspectivas sobre el uso de la tecnología es pertinente para un Licenciado en Matemáticas, porque le permite profundizar en el estudio de aspectos asociados a la realidad educativa de su campo laboral. Además, desde un punto de vista institucional, resulta importante ya que la UPN es considerada una institución líder en la producción de conocimiento educativo, preocupándose por aspectos que inciden en la formación del profesor y el mejoramiento de sus prácticas; como lo es en el tema de interés de este trabajo. Estudios en este campo pueden aportar a los programas de formación de docentes de matemáticas en el perfeccionamiento de sus currículos, ya que permiten tener en cuenta los posibles escenarios donde se llevará a cabo la labor docente además de contar con datos reales sobre la realidad profesional de los educadores matemáticos.

Planteamiento del problema

En el marco de la educación a distancia, generado por el confinamiento a causa del Covid 19 en Colombia, la incorporación de tecnologías contemporáneas en la escuela se hizo absolutamente necesaria. Es de suponerse, de acuerdo con los avances tecnológicos y la creciente

incorporación de tecnología contemporánea en el ámbito educativo, el uso de tecnologías digitales para la enseñanza durante la época de pandemia no debería representar mayores dificultades para los docentes. Sin embargo, la situación real no parece ser así, es posible encontrar instituciones educativas y docentes que no lograron establecer comunicación permanente con sus estudiantes, bien sea por las dificultades de acceso a los recursos tecnológicos de algunos educandos, por limitaciones de recursos tecnológicos de algunas instituciones, por la desactualización en el manejo de recursos tecnológicos por parte de los docentes o por problemas con la conexión a internet de los involucrados en el proceso formativo. (Font y Sala, 2020)

Realizando una indagación bibliográfica preliminar en relación con la incorporación de las TIC en el aula de matemáticas, se encontraron trabajos como los de Cuero (2017), Vera y Yáñez (2021), Ortiz y Romero (2015), entre otros que reportan ventajas y usos de la tecnología en el campo educativo. Por ejemplo, en el trabajo de Rodríguez, Romero y Vergara (2017) se resalta la importancia de la incorporación de las TIC en el aula de matemáticas, sus beneficios y desventajas en el aprendizaje de los estudiantes, rescatando el interés de la didáctica de las matemáticas por las implicaciones del uso de tecnología en el aula. Vera y Yáñez (2021), aseguran que en algunos países existen docentes con un analfabetismo digital que se refleja en el no uso las TIC. Aun cuando estos trabajos han surgido en los últimos años y en situación de presencialidad, la incorporación de la tecnología a las aulas de clase no siempre se presenta de la mejor manera. De hecho, es posible encontrar docentes que, aun cuando manejan adecuadamente los recursos tecnológicos gracias a su formación de pregrado y cuentan con algunas condiciones

mínimas de tecnología en sus instituciones, no hacen uso de estos recursos en sus clases; más aún, sus perspectivas sobre las posibilidades de uso de la tecnología son desfavorables.

Se estima que debido a la adaptación forzosa al uso de recursos tecnológicos que han tenido los docentes en Colombia, a causa de la pandemia durante los años 2020 y 2021, sus perspectivas frente al uso de la tecnología posiblemente han sido afectadas. Por tanto, se reconoce que es un buen momento para indagar sobre las percepciones² y perspectivas³ por parte de los profesores sobre el uso de la tecnología y cómo estas han cambiado durante la época de pandemia.

Se plantea entonces como tema para el desarrollo de esta monografía, el estudio de las perspectivas que tiene el docente de matemáticas de Educación Básica, en Colombia la Educación Básica se compone de los grados primero a quinto de primaria y los grados de sexto a noveno de secundaria y la Educación Media se conforma por los grados décimo y once de secundaria, E-LM-UPN frente al uso de las Tecnologías Contemporáneas en el aula de las matemáticas. Se escoge a este grupo de docentes teniendo en cuenta el perfil del egresado de la licenciatura, el cual promete “la formación de docentes capaces de generar ambientes de aprendizaje, en los que se realiza el quehacer propio de las matemáticas, y se utiliza la tecnología

² Percepción: Es un proceso mediante el cual se extrae y selecciona información relevante que genera un estado de claridad y lucidez consiente que permite desempeñarse dentro del mayor grado de racionalidad y coherencia con el mundo circundante.

³ Perspectiva: Pensamiento del docente que puede ser visto desde elementos de la acción (de enseñanza y gestión) y desde las percepciones.

como mediadora en la construcción del conocimiento” (UPN, 2017). De manera específica, se aborda la pregunta ¿Cuáles perspectivas tenían los docentes de matemáticas E-LM- UPN sobre la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas durante la presencialidad y cómo cambiaron tras la experiencia de educación a distancia generada por el confinamiento durante la pandemia Covid 19?

Objetivos

General

Identificar las perspectivas de docentes de matemáticas de Educación Básica y Media, egresados de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, frente a la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas.

Específicos

-
- Categorizar las perspectivas identificadas en la bibliografía respecto a la utilidad de las tecnologías contemporáneas en la enseñanza de la matemática.
 - Establecer las perspectivas sobre el uso e incorporación de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas que se encontraban presentes en algunos docentes E-LM-UPN antes y durante la experiencia de educación a distancia generada por la pandemia COVID-19.
 - Identificar cambios en las perspectivas y percepciones de los docentes sobre la vinculación de las tecnologías contemporáneas al aula de matemáticas, que se produjeron a raíz de la experiencia de prácticas educativas en el marco del confinamiento.

Capítulo II. Marco de Referencia

Se realizó un rastreo bibliográfico para identificar trabajos realizados que tienen relación con las perspectivas de los docentes de matemáticas sobre la incorporación de tecnologías contemporáneas en el aula,, para el que se utilizaron algunas palabras y frases claves, como: perspectivas docentes, ambientes virtuales de aprendizaje, mediación de TIC en el aula de matemáticas, impacto de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas, entre otras; que se fueron convirtiendo en categorías de búsqueda y han ayudado a reconocer la participación de las TIC en el campo educativo. Posteriormente, se identificaron algunos subtemas más específicos, como mediación de TIC, uso y apropiación de TIC, actitudes docentes, entre otros similares que fueron centrando la mirada en identificar percepciones de los docentes de Educación Básica y Media respecto a la educación mediada por TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

Los trabajos encontrados con base en las categorías se enfocan en la importancia que los profesores dan al uso de las TIC y su competencia para la aplicación en el aula. En el repositorio de la UPN fue posible encontrar más de 20 trabajos de grado enfocados en la importancia y uso o incorporación de TIC en las diferentes áreas del saber, incluidas las matemáticas. Sobre la educación matemática mediada por tecnologías, algunos trabajos que se encontraron y que evidencian un interés del Departamento de Matemáticas de la UPN en relación al tema son: Secuencia de actividades didácticas para la enseñanza del concepto de integral definida como área bajo la curva a través del entorno de la geometría dinámica (Benítez, 2006), La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: una mirada sobre su concepción en el siglo XXI (Ortiz y Romero, 2015), "La travesía de Alexis": un juego para orientarse apoyado en

Google Maps (Arévalo y Ortiz, 2019), Propuesta de enseñanza para medidas de tendencia central a través de objetos virtuales de aprendizaje (Farigua, 2016), Software para abordar el tema factorización en grado octavo de educación básica secundaria (Sanabria y Cortés, 2006). En estos trabajos se resalta la importancia del uso de las TIC en el aula de matemáticas, además se presentan algunas propuestas del uso que se pueden dar a las mismas.

La exploración realizada en el repositorio de la UPN hizo parte del rastreo bibliográfico que se llevó a cabo en diferentes repositorios de universidades vinculadas con la formación de educadores matemáticos, centrando la mirada en trabajos de magister y doctorado ya que estos pueden invertir más tiempo en las investigaciones permitiendo así una mejor observación. Además se consultaron revistas especializadas en educación matemática para ampliar la visión sobre las categorías de búsqueda de interés para este trabajo. Dada la situación de aislamiento el rastreo se llevó cabo en las bibliotecas digitales haciendo uso de buscadores académicos y bases de datos, priorizando los trabajos en idioma español, centrados en Latinoamérica y Colombia; adicionalmente, se consideró... incluir algunos de los resultados de la búsqueda que se encontraron en idioma Inglés, por considerar que aportaban significativamente a este estudio.

Antecedentes

A continuación, se presentan algunos de los trabajos que centran sus objetivos en las percepciones de los docentes sobre las TIC en el aula y la relación de dichas percepciones con el uso de la tecnología en el aula de matemáticas. Los trabajos que se reportan a continuación son considerados como antecedentes investigativos ya que en estos el tema de investigación es el mismo que el abordado en este trabajo de grado y se llevan a cabo en el contexto latinoamericano o nacional.

Uno de los trabajos encontrados que aborda las perspectivas de los docentes frente al uso de las TIC en el aula es el de Garay (2010), cuyo objetivo general era conocer y comprender las percepciones de los docentes incorporados a establecimientos públicos de enseñanza media de la Región Metropolitana (en Chile) que se encuentran incorporados a la Red Enlaces. Sobre la utilización pedagógica de las TIC y los cambios en las prácticas pedagógicas derivados de la incorporación de dichas tecnologías en el ámbito escolar. La investigación surgió luego de observar la creciente aceptación de que los cambios en educación dependen, en buena parte, de los pensamientos y las prácticas pedagógicas diarias en el aula. Este estudio siguió un diseño proyectado –emergente de modo que, a partir del diseño proyectado inicialmente se contó con la suficiente flexibilidad para realizar las modificaciones necesarias a la luz de los hallazgos de la investigación; la cual fue de manera empírica, descriptiva, desarrollada en base a una metodología cualitativa. El trabajo presentó como su principal aporte, desde el punto de vista teórico, la relación de las percepciones que los docentes tienen de las TIC con el nivel de incorporación de estas tecnologías en el aula, de un modo que dicha percepción mejora conforme los docentes incrementan su grado de dominio, frecuencia y utilización de aquellas.

Por otra parte, el trabajo de Álvarez (2015) buscó conocer las percepciones de profesores y alumnos de la Universidad Autónoma de Chihuahua sobre el aprendizaje colaborativo y la mediación de las TIC en dicho proceso. La autora diseñó una serie de actividades que fomentaban el trabajo colaborativo mediado por tecnologías contemporáneas, se observó que las variables relacionadas con los profesores tales como sus percepciones y experiencias forman parte de los factores relativos al diseño de la actividad y la clase de los docentes participantes, constituyen el centro del trabajo. En el trabajo se optó por un diseño que combinó estrategias metodológicas cuantitativas y cualitativas, donde el enfoque cuantitativo contó con el diseño e implementación de un cuestionario; mientras que en la fase cualitativa, se realizaron entrevistas a grupos focalizados que complementaron el cuestionario y ampliaron la información obtenida. Como uno de los resultados generales se obtuvo que los profesores tenían una percepción bastante positiva de la metodología de aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías contemporáneas. Para el profesorado participante:

Los beneficios de estas tecnologías son muy numerosos y se han clasificado en función de tres aspectos : aprendizaje (acceso rápido y sencillo a fuentes de información, posibilidad de aprender sin barreras espacio- temporales , aprendizaje activo, dinámico y autónomo), habilidades sociales (recursos, conocimientos y experiencias, fomento de interacción y colaboración) y elaboración de trabajos (mayor calidad, facilidad, eficacia y eficiencia en la realización de trabajos, mayor seguimiento y control para evaluar.) (Álvarez, 2015, p. 268).

Otro trabajo que puede ser considerado como antecedente es el de Téliz (2015), que tuvo como objetivo general comprender las relaciones entre las concepciones docentes sobre el uso

didáctico de las TIC y las buenas prácticas de la enseñanza de las matemáticas mediadas por TIC, en la educación secundaria del departamento de Artigas (Uruguay). Para alcanzar dicho objetivo en el trabajo se describió el perfil del uso didáctico de las TIC en las prácticas de enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, identificando las opiniones y concepciones docentes sobre el uso didáctico de las TIC y valoraciones sobre las buenas prácticas de enseñanza con TIC en las aulas de matemáticas; además se indagó acerca de las expectativas docentes respecto al desarrollar procesos de enseñanza con la mediación de las TIC en las aulas. Finalmente, en la investigación se analizó la coherencia entre las concepciones docentes sobre el uso didáctico de las TIC y sus propuestas de enseñanza mediadas por TIC. El estudio priorizó un enfoque de triangulación metodológica en el cual se integran métodos cuantitativos y cualitativos. En la primera etapa se propuso la realización de una encuesta que incluyó preguntas abiertas y cerradas en la que fue posible diferenciar cuatro apartados: información general, la tarea docente y las TIC, uso de las TIC en el ámbito personal y profesional, por último, la formación en TIC y valoración del plan Ceibal. Durante la segunda etapa se optó por el estudio de casos múltiples donde cada docente consultado y el centro al cual pertenece, constituyen un caso específico donde se optó por un “un muestreo intencional no probabilístico; ya que, como sostiene, es más apropiado para profundizar en la información aportada que en una representatividad estadística” (p. 21). Algunos de los hallazgos hechos en la investigación muestran que los profesores consultados destacaron con mayor frecuencia la pertinencia del uso “para practicar lo trabajado”, “para poner en funcionamiento un método o concepto aprendido” y “para buscar información relevante”. En el otro extremo, como la finalidad de uso con menor adhesión entre los participantes, se encontró “para no perder tiempo

en cálculos o trazados”; además se observaron niveles bajos de acuerdo con aquellos usos asociados a la actividad matemática propiamente dicha, “Aprenden un concepto matemático” y “Necesitan realizar cálculos numéricos”, lo cual estaría reflejando una valoración positiva de los docentes referente a la incorporación de las TIC en el aula para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura. Por otra parte, existía un grado alto de aceptación en lo referente a evitar el uso del recurso cuando los alumnos “Tienen un comportamiento inadecuado en clase”. Paradójicamente, se destacó:

Una contradicción entre lo que los docentes piensan (sus concepciones y opiniones) y lo que declaran hacer (sus prácticas). Presentan una visión positiva sobre el uso de las TIC en las prácticas de enseñanza y señalan aspectos vinculados a diferentes dimensiones del quehacer docente que hacen a una buena práctica de enseñanza de la Matemática. Sin embargo, se constató que en general no las integraban y existía un escaso uso didáctico de las mismas (Téliz, 2015, p. 28).

El trabajo de Osorio (2018) buscó analizar las percepciones que tienen los docentes del Centro Educativo Rural (CER) Claudina Múnera de la vereda La Corrala, del municipio de Caldas Antioquia, sobre la Educación mediada por TIC y su relación con la calidad educativa. El proyecto de investigación se realizó con base en un enfoque cualitativo, con el cual se describen las cualidades y características de un fenómeno social; en este caso, las percepciones docentes respecto a la educación, en la cual las TIC son protagonistas. El trabajo muestra como uno de sus principales aportes, que la incorporación de las TIC en lo educativo es una acción que permite y favorece la optimización metodológica de lo comunicativo como un aspecto esencial en lo que se refiere a transmitir, recibir y procesar información. Además, reportó que algunos docentes

participantes perciben “que el uso excesivo de las TIC puede disminuir o limitar el pensamiento de los estudiantes”, también encontró que:

Las percepciones docentes respecto a la educación mediada por TIC son claves para comprender las prácticas pedagógicas y educativas, empero, si el docente, y la comunidad educativa donde se desenvuelve, no alcanzan un nivel de apropiación adecuado de las TIC (Osorio, 2018, p. 98)

Para finalizar asegura que:

Si las percepciones sobre la educación mediada tecnológicamente, son las que cambian, de acuerdo a la realidad de cada sujeto, será entonces de gran relevancia, que se pueda seguir investigando sobre el tema, y así comprender el porqué de algunas actuaciones de los actores educativos en relación a la calidad educativa; porque estas percepciones o representaciones mentales que se tengan frente a algún fenómeno, tienden a generar acciones concretas (Osorio, 2018, p. 100)

Los antecedentes expuestos evidencian cómo las percepciones docentes respecto a la incorporación de las TIC⁴, ha sido un tema de interés del campo académico, a partir del cual se han generado planteamientos sobre cómo influyen ciertas percepciones en el accionar de los docentes. Estos trabajos no solo aportan a la construcción teórica que permite analizar el tema de interés, sino que además, evidencian estrategias metodológicas que han aportado orientaciones para el ejercicio de indagación en este trabajo de grado.

⁴En los antecedentes se denomina TIC al conjunto de las tecnologías contemporáneas que se pueden incorporar al aula de matemáticas, las cuales son categorizadas en el desarrollo de este trabajo.

Breve historia normativa

Respecto al uso de la tecnología contemporánea se puede reconocer actualmente que no es una tendencia académica y que existe un interés institucional, el cual ha generado el surgimiento de distintas políticas sobre la incorporación de recursos tecnológicos contemporáneos al campo educativo. Teniendo en cuenta esto, es pertinente identificar las principales políticas de innovación educativa y uso de la tecnología contemporánea que se han establecido en Colombia y que deben ser tenidas en cuenta al momento de analizar las prácticas de enseñanza de profesores e instituciones.

Las tecnologías de información para las comunicaciones TIC son un conjunto de recursos y herramientas digitales aprovechados en múltiples ámbitos sociales. La recopilación del marco legislativo colombiano que rige y/o se relaciona con las TIC, comprende un conjunto de leyes desde el año 1994 hasta la actualidad. Bajo el contexto de la temática tratada en la presente indagación, la compilación legislativa se enfoca en el conjunto de leyes aprobadas por el Congreso De La República y demás entidades del Estado para el uso y aprovechamiento de las TIC en al ámbito educativo.

En Colombia, el Ministerio Tecnologías de la Información y Comunicaciones, a través de la publicación del Decreto único reglamentario del sector de tecnologías de la información y las telecomunicaciones (Decreto 1078 de 2015), establece las disposiciones generales para el uso e implementación de las TIC, donde incluye procesos de inscripción, incorporación, manejo y verificación de las mismas, pretendiendo así disminuir la desventaja económica, digital y social en el país.

En la Ley 115 de 1994, expedida por el Ministerio De Educación Nacional (MEN) y la federación de educadores del sector público y privado, incorpora la tecnología y la informática como un área obligatoria en la Educación Básica y Secundaria. Posteriormente, en el plan de desarrollo del año 1998- 2002, la presidencia de la república considera necesario reglamentar el derecho al acceso a servicios de telecomunicaciones, aspecto que dio origen a la instalación de puntos de telecomunicaciones y agendas de conectividad en los municipios del país, con el propósito de implementar y fomentar el uso de las denominadas tecnologías de información (TI) para la época. La estrategia de agenda a la conectividad fue ideada en marzo del año 2000, con el propósito de facilitar y aprovechar el uso de las Tecnologías de información, reforzando y modernizando las actividades académicas, principalmente facilitando el acceso a la información.

El acceso a la conectividad posteriormente se articula al Plan Estratégico de Educación En Colombia (2000 -2002), acordado por el Ministerio de Educación Nacional y el Plan de desarrollo, el cual pretendió atribuir las habilidades competitivas que favorecieran a largo plazo el desarrollo económico de país. Con el propósito de cumplir este objetivo, a principios de los años 2000 se fundan programas nacionales destinados a impulsar la incorporación de las TI en las instituciones educativas a través de la entrega de computadores y conectividad.

Partiendo de la necesidad de una entidad que se comprometiera con las tecnologías de información, en el año 2008 surge el Ministerio de las tecnologías de la información y comunicación (MinTIC), al que se suma el denominado plan nacional de las tecnologías de Información y comunicaciones, con el propósito de orientar en correcto uso de las TIC, tanto para el sector educativo como para los demás ámbitos sociales.

En el año 2010, el Ministerio de Educación Nacional y el MinTIC llevan a cabo el Programa Nacional del Uso de Medios y Tecnologías de Información y Comunicación con el propósito de enlazar la política educativa en Colombia con las estrategias y herramientas diseñadas en las TIC. Este programa adicional al uso de equipos y conectividad, articuló la gestión de contenidos y la capacitación docente. En el mismo año 2010 en el plan de desarrollo de gobierno del periodo presidencial 2010 – 2014, se incluye la propuesta “Vive digital” que tuvo como propósito la formulación de una política que permitiera aprovechar de manera más eficiente las telecomunicaciones, ampliando la cobertura de conectividad en el país. Más adelante, el plan Vive Digital se articuló a la denominada Unión Temporal Fibra Óptica Colombia, en la que participan empresas extranjeras. Bajo este modelo de asociación, se incorpora internet de fibra óptica para 2000 instituciones públicas del país.

En el Decreto 1295 de 2010, reglamentario para la educación superior en Colombia, se utilizan las TIC como factor calificativo en el proceso de evaluación para el registro calificado, en donde las instituciones deben describir la manera como el uso de las TIC facilita los procesos investigativos llevados a cabo en las instituciones de educación superior. Desde la publicación del decreto 1295 de 2010, las TIC son un componente importante en la acreditación de alta calidad para las instituciones, y posteriormente en el Decreto 2450 de 2015, se reglamentan las características para el registro calificado en los programas de licenciatura, en donde se deberán especificar las formas de articulación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje.

Aun cuando se ha avanzado en políticas gubernamentales sobre innovación y tecnología, el impacto real en los programas educativos que buscan dar acceso a las TIC en Colombia aún es insuficiente, situación que se evidenció claramente durante el confinamiento (Cepal, 2020).

Marco conceptual

El principal propósito de este proyecto es indagar sobre las perspectivas que tienen los docentes de matemáticas E-LM-UPN en relación con la incorporación y el uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas, durante la presencialidad y como cambiaron tras el aislamiento por la pandemia. Durante la indagación se tiene en cuenta los diferentes contextos socioculturales y económicos donde los docentes E-LM-UPN desarrollan su labor docente. Además se indaga sobre las percepciones docentes acerca de la incorporación obligatoria de las tecnologías contemporáneas como medio de transmisión, siendo éstas mediadoras en la interacción docente-estudiante a través de diferentes medios de comunicación, situación que posiblemente afecta las perspectivas de los docentes frente a la incorporación de las tecnologías contemporáneas en el aula. Por tal razón, primero se definen estos términos: TIC, perspectiva y percepción, luego se presenta la clasificación y descripción de las TIC que se tuvo en cuenta al momento de indagar en los docentes por sus perspectivas, y finalmente se presentan algunas tendencias de uso en el aula de matemáticas.

Para el desarrollo de este trabajo se definen las TIC⁵ como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la

⁵ Definición acorde a la Ley 1341 del 30 de julio de 2009 expedida por el Congreso de la República de Colombia, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC.

compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, como voz, datos, texto, vídeo e imágenes.

Perspectiva

Por otra parte se toma en cuenta que el término **perspectiva** se puede entender como el punto de vista desde el cual se considera o se analiza un asunto, desde la didáctica el pensamiento pedagógico de los docentes puede ser visto desde elementos de la acción docente entendida desde la enseñanza o instructiva (actividades, pautas comunicativas, comportamientos docentes) y también desde la gestión (organización de los espacios, materiales, tiempos) y del pensamiento presente en cada docente (percepciones, creencias) (Doménech, Moliner, Sales y Traver, 2005).

Teniendo en cuenta que el objetivo de este trabajo es indagar por las perspectivas docentes, se tuvieron en cuenta elementos tanto de la acción (la incorporación y los usos de la tecnología contemporánea en el aula de matemáticas) y del pensamiento (las percepciones del docente de matemáticas E-LM-UPN) como puntos de referencia para identificar las perspectivas de los docentes E-LM-UPN.

Tabla 1

Perspectiva: Desde el Uso y la Percepción.

Percepción /Uso		Definición
Percepciones	Expectativa de Desempeño	Es útil o no el uso e incorporación de las Tecnologías contemporáneas en el aula con fines de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
	Expectativa de Esfuerzo	1. Es fácil o no el uso de tecnología contemporánea en la presencialidad y en la educación a distancia.

Usos en el aula de matemáticas		2. La complejidad de uso presentada por el docente o los estudiantes.
	Condiciones Facilitadoras	Se refiere a las condiciones externas al docente, se relacionan con el territorio, el acceso a las TIC y la conectividad con la que cuenta el docente en su quehacer.
	Herramientas de Apoyo al Aprender	Se pueden realizar actividades que fomentan el desarrollo de destrezas cognitivas.
	Medios de Construcción	Facilita la integración del conocimiento previo y el nuevo.
	Medios Invisibles al Usuario	Donde es visible el aprender e invisible la tecnología.
	Herramientas que Participan en un Conjunto Metodológico Orquestado	Donde se potencia el uso a través de metodologías activas como proyectos, trabajo colaborativo, entre otros, donde estudiantes y docentes coactúen y negocien significados y conocimientos.
	Territorio	Se refiere al territorio, la población y la facilidad de acceso a las tecnologías contemporáneas que tiene el docente.
	Organización en la Adquisición de servicios.	Acceso a internet para uso en el ámbito educativo, durante los momentos de interés.
	Uso de Plataformas Virtuales	Como extensión de la educación o medio de comunicación en los dos momentos de interés.
	Enfoque en los Estudiantes	Son los aspectos del comportamiento, la relación y el uso de los estudiantes con la tecnología contemporánea.

Nota: La tabla reúne los aspectos de las percepciones adaptadas al aula y sobre el

uso en el aula de las matemáticas con los cuales se busca abordar las perspectivas docentes.

Fuente: Elaboración propia.

Se identifican dos tipos de perspectivas, aquellas que se manifiestan **positivamente** sobre la incorporación de las tecnologías contemporáneas en el aula y su contraparte las que se presentan de forma **negativa**. Se dice que la perspectiva del docente es positiva frente al uso y la incorporación de las tecnologías contemporáneas si la mayoría de los aspectos presentados en la

Tabla 1 son valorados de manera positiva (de acuerdo, fácil, mucho, entre otras) por el docente, por el contrario si la mayoría de los ítems son valorados de forma negativa (en desacuerdo, difícil, poco, entre otras) se considera que la perspectiva del docente es negativa frente a la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas.

Durante el análisis de los resultados los casos donde las valoraciones no permitan identificar una postura clara sobre la incorporación y uso de tecnologías contemporáneas en el aula de clase, se separan en percepciones positivas y uso negativo, o viceversa. Además los temas relacionados con territorio y organización en la adquisición de servicios, aunque son agentes externos al docente, se consideran variables de influencia en las perspectivas del docente.

Teniendo en cuenta que las percepciones son un componente que pueden influir significativamente en las perspectivas es pertinente tomar la **percepción** según la definición presentada en Oviedo (2004), la percepción es un proceso mediante el cual se extrae y selecciona información relevante que genera un estado de claridad y lucidez consiente que permite desempeñarse dentro del mayor grado de racionalidad y coherencia con el mundo circundante.

Según García-Urrea y Chikhani (2012) los “estudios sobre el uso de la tecnología en las escuelas de América Latina entre 1999 y 2010 demuestran que existe un creciente interés por parte de los docentes hacia el uso de la tecnología”(p. 8) ; además aseguran que en general los docentes valoran el uso de las TIC en la educación, tienen una actitud positiva y una percepción positiva sobre el potencial de las TIC con fines educativos, basándose en afirmaciones como “el uso de la tecnología informática permite explicaciones más claras en clase, los estudiantes

prestan más atención a sus lecciones”(p. 8). Sin embargo, los autores señalan que las actitudes positivas hacia la tecnología no siempre se traducen en el uso.

Por tal razón se revisa la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (TUAUT) (Venkatesh, Morris y Davis 2003), que fue desarrollada con base en la revisión y contrastación empírica de ocho modelos utilizados para explicar la aceptación del usuario de las TIC (uso y/o intención de uso), para formular y validar un modelo unificado, donde se integran los elementos de los ocho modelos revisados (los más usados y aceptados en estudios sobre el uso y aceptación de la tecnología). El modelo unificado explica que hay tres determinantes directos de la intención de utilizar la tecnología:

- La expectativa de desempeño: Es el grado en que un individuo cree que el uso del sistema le ayudará a obtener beneficios en el desempeño de su labor.
- La expectativa de esfuerzo: Es el grado de facilidad que presenta el individuo en el manejo y uso del sistema.
- Influencia social: Se define como el grado en que un individuo percibe que otros creen que debería usar las TIC.

Además, el modelo menciona dos determinantes directos del comportamiento de uso.

- La intención de uso: Como su nombre indica refleja la disposición que presenta el docente para usar TIC en el aula.
- Las condiciones facilitadoras: Un individuo cree que la organización e infraestructura facilita el uso de la tecnología. Situaciones particulares de la escuela como el acceso a la tecnología, conectividad, cantidad de equipos disponibles, entre otras situaciones que le permiten al docente hacer uso de la tecnología en el aula de matemáticas.

El modelo también presenta algunos ítems para tener en cuenta al momento de realizar cuestionarios sobre las percepciones de las personas sobre el uso e incorporación de tecnología en el ámbito empresarial. Estos ítems son adoptados en este trabajo, teniendo en cuenta la población de estudio. Los ítems se centran en las tecnologías contemporáneas y los sujetos de estudio (docentes de matemáticas E-LM-UPN), para lograr identificar las percepciones docentes sobre la incorporación de las tecnologías contemporáneas como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Percepción del Uso de la Tecnología: Categoría - criterios de identificación

Categoría	Descripción	Criterios de identificación
Percepción hacia el uso de las tecnologías contemporáneas	Los sentimientos positivos o negativos de un docente sobre la incorporación y uso de tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar tecnología contemporánea es buena / mala idea. • No me gusta/me gusta la idea de usar tecnologías contemporáneas. • Usar tecnologías contemporáneas es desagradable/agradable
Motivación intrínseca	La percepción de que los docentes querrán realizar una actividad sin ningún refuerzo aparente. Es decir, hacen uso de las tecnologías por una imposición y no por	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentro que usar tecnologías contemporáneas es divertido y genera mayor/mejor aprendizaje.

	decisión propia.	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso real de uso tecnologías contemporáneas es agradable/ desagradable para el grupo de trabajo.
Afectar	Un individuo que le gusta el trabajo con tecnologías contemporáneas	<ul style="list-style-type: none"> • Espero con interés aquellos aspectos de mi trabajo que me obliguen a utilizar tecnologías contemporáneas. • El uso de tecnologías contemporáneas me resulta frustrante. • Me aburro/ se aburren los estudiantes rápidamente cuando uso tecnologías contemporáneas.
Afecto hacia el uso	Sentimientos de alegría, gusto, júbilo o placer; o depresión, disgusto u odio asociado por un docente con un acto en particular	<ul style="list-style-type: none"> • Las tecnologías contemporáneas hacen que el trabajo sea más interesante. • Trabajar tecnologías contemporáneas es divertido. • Trabajar con tecnologías contemporáneas

está bien, pero no
todo el tiempo.

Nota. La tabla presenta una adaptación propia de los ítems planteados por la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología, sobre los puntos clave para la identificación de la percepción del usuario de un sistema. **Fuente:** Elaboración propia

Categorías de uso de las Tecnologías en la Educación Matemática

En la indagación bibliográfica se pueden identificar publicaciones que reportan el uso de alguna tecnología y sus resultados como un aporte al campo de investigación en Educación Matemática. Caracterizar estos usos resulta importante en el marco de este trabajo ya que la diversidad de usos y los conocimientos que tienen los docentes sobre estos pueden incidir en sus perspectivas de inclusión de tecnología al aula. En este apartado se reportan algunas clasificaciones encontradas en la literatura sobre los usos de la tecnología y posteriormente se propone una categorización basada en la actividad humana o profesional que se desarrolla en el aula con soporte de tecnologías específicas.

En primera instancia, se resalta el trabajo de Sánchez (2000), quien desde un enfoque constructivista reporta la siguiente clasificación:

Las tecnologías contemporáneas como *herramientas de apoyo al aprender*, con las cuales se pueden realizar actividades que fomenten el desarrollo de destrezas cognitivas en los estudiantes. También son vistas como *medios de construcción* que facilitan la integración de lo conocido y lo nuevo. Además las tecnologías contemporáneas son comprendidas como *extensoras y amplificadoras de la mente*, a fin de que expandan las potencialidades del procesamiento cognitivo y la memoria, finalmente son entendidas como *medios transparentes o invisibles al usuario*, que hagan visible el aprender e invisible la tecnología.

Por otra parte, Escorcía y Jaimes (2015) presentan seis tendencias de uso para las tecnologías en el aula. La primera tendencia de uso señalada por los autores “*ambiente donde se da uso a las tecnologías*” (p.141) este ambiente se refiere a las condiciones del territorio ya sea rural o urbano y las condiciones de infraestructura de la institución donde se desenvuelve el docente; la segunda es la “*organización en la adquisición de servicios educativos*” (p.141), que cubren el mayor número de disciplinas educativas (el acceso a internet y su uso en el ámbito escolar); en tercer lugar se encuentra “*la tecnología como un elemento que está incorporado en los procesos educativos*” (p.141) que se refiere al uso de plataformas virtuales como extensión en la educación. La cuarta está relacionada con los “*estudiantes*” (p.141) y en cómo se relacionan ellos con la tecnología, es decir si presentan un manejo adecuado y una buena disposición para trabajar con tecnología. La quinta es “*la metodología que pone al servicio educativo innovación para definir la manera de construir conocimiento*” (p.141) y se relaciona con la metodología utilizada por los docentes para llevar a cabo la incorporación de las tecnologías contemporáneas en sus aulas. Finalmente se refieren a cómo se “*maneja la información o los contenidos educativos*” (p.142) donde el rol del docente es hacer el acompañamiento en la integración de nuevas tecnologías, en busca de la eliminación progresiva del factor distancia.

Por otra parte, Barajas (2009) recopila la clasificación de los medios tecnológicos en la educación a distancia desde diferentes contextos a nivel mundial; su trabajo recoge los criterios previamente usados por investigadores como Simonson (2006), Cabero(1996), Fleury(1994), entre otros, para categorizar dichos medios, donde se destacan los medios de transmisión, los rasgos, su rol o función en los que se basan y de acuerdo con su evolución en la historia de la

educación a distancia, este último se toma en consideración ya que durante el aislamiento por COVID 19 la educación se desenvuelve en esta modalidad.

a) Por sus **rasgos** tales como: *Inmaterialidad* son aquellas donde la materia prima es la información (generación y procesamiento); *interactividad* donde la relación sujeto –maquina es adaptada de acuerdo las características de los usuarios; *instantaneidad* como su nombre lo indica son aquellas que permiten romper barreras temporales y espaciales entre sus usuarios; *innovación* caracterizando aquellas que buscan mejorar cualitativa y cuantitativamente sus versiones predecesoras, mejorando la calidad en imagen y sonido.

b) Por el **medio tecnológico y de transmisión** en el que se basan: Aquellas cuyo principal medio de transmisión son el papel y la escritura y aquellas que se transmiten por medios analógicos y digitales.

c) De acuerdo con su **evolución en la historia de la educación a distancia**: se identifican cuatro momentos como lo son, los estudios por correspondencia, los cursos desarrollados por medio de grabaciones de audio, los estudios por radio y televisión, tecnología satelital y campus virtuales en redes de banda ancha.

e) Las de **información y comunicación y las tecnologías del aula** para el aprendizaje en línea: se engloban las categorías del rol o la función entendido como los medios que facilitan la entrega de guías que permiten a los estudiantes ser eficaces en el proceso de aprendizaje y apoyo a la enseñanza y la comunicación, función realizada principalmente por las TIC como facilitadoras de la comunicación fluida, constante entre los participantes del proceso educativo; es decir, son el soporte o medio para llevar el saber.

Teniendo en cuenta los rasgos presentados por Barajas (2009), en el presente trabajo se propone una primera separación de los medios tecnológicos de transmisión que se pueden incorporar al aula de matemáticas, en dos categorías: se denominan **tecnologías clásicas** a todos aquellos elementos que se usan en el aula y su uso lleva varias décadas o siglos, trascendiendo distintas épocas de desarrollo de la humanidad hasta hoy en día. Algunas de estas son: tablero o pizarra con herramienta de escritura (cincel, tiza o de tinta), libros impresos, guías impresas de trabajo, ábacos o instrumentos de cálculo manual, (entre otros). Por otra parte, están las **tecnologías contemporáneas**, categoría en la cual se ubican aquellas herramientas que han surgido en las últimas décadas y son utilizadas en la actualidad por parte de los profesores durante su ejercicio profesional; algunas estas son calculadoras digitales, computadoras, *tablet* o celulares con software o aplicaciones móviles, entre otras.

Teniendo en cuenta la diversidad de usos que los profesores le dan a las tecnologías contemporáneas en su quehacer profesional, se identifica la necesidad de establecer subcategorías que permitan relacionar las precepciones de los docentes frente a los usos que conocen y/o ejecutan. De esta manera, se propone la siguiente clasificación:

- **Tecnologías diseñadas para la información:** tienen como principal objetivo transmitir información. (ej.: e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros).
- **Recursos tecnológicos para la comunicación directa o grupal:** Son aquellos que facilitan la comunicación docente-estudiante, docente-directivos, docente- padres de familia. (ej.: correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o aplicaciones de mensajería instantánea, sistemas de videoconferencia, entre otros).

- **Recursos tecnológicos diseñados para la ofimática:** Software o aplicaciones para la automatización de información (ej.: software para procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros).
- **Recursos tecnológicos diseñados para la gestión de contenido educativo:** Son aquellas plataformas institucionales o de acceso libre diseñadas para la gestión del contenido educativo. (Ej.: plataformas basadas en Moodle, plataformas educativas como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros).
- **Software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático:** En este ingresan los software y aplicaciones creadas específicamente para la mediación del aprendizaje matemático y los desarrollados para la matemática (ej.: Calculadoras, Cabri, GeoGebra, RyC, Derive, Wólfram Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros).

Muchos de estos recursos han sido incluidos como herramientas de mediación para las clases de matemáticas por parte de docentes, tanto de instituciones públicas como privadas. Por otra parte, se reconoce que también existe un buen número de docentes que no han logrado incorporar las tecnologías contemporáneas en la clase de Matemáticas debido a diversas circunstancias o condiciones que favorecen o desfavorecen dicha inclusión. (Grisales, 2018)

Capítulo III. Marco metodológico

Diseño de la indagación

La indagación tiene un enfoque metodológico de corte cualitativo con un diseño descriptivo, el cual se lleva a cabo mediante la recolección de datos a través de encuestas, ya que como señalan Nieto y Rodríguez (2009), es “útil cuando se requieren datos descriptivos que los sujetos pueden proporcionar a partir de su propia experiencia personal” (p. 121). Al mismo tiempo el diseño descriptivo permite describir y relacionar características personales y ciertos ámbitos de información necesarios para responder al problema de investigación, como pueden ser: intereses, creencias, actitudes, intenciones, percepciones, vivencias personales, entre otras.

Se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios, el primero de estos con el propósito de visualizar las condiciones de acceso y uso a las TIC antes y durante el aislamiento en el año 2020 de los docentes de matemáticas E-LM-UPN, ya que dichas variables afectan las perspectivas del docente. Con el segundo cuestionario se buscó identificar las perspectivas docentes a través de la valoración de las percepciones y los usos de las TIC contemporáneas. Las encuestas se realizaron con predominio de preguntas cerradas de opción múltiple, además, se incluyeron preguntas con una escala valorativa tipo Likert, que facilitan el análisis de los datos, y dos preguntas abiertas para profundizar en las perspectivas de los docentes participantes.

Universo y muestra.

Los profesores participantes del estudio son egresados del programa de Licenciatura en Matemáticas de la UPN, teniendo en cuenta que este programa promulga, en el perfil de sus egresados, la capacidad de generar ambientes de aprendizaje en los que se utiliza la tecnología como mediadora del conocimiento (UPN, 2021).

La muestra de egresados seleccionada es una muestra no probabilística, conformada por 19 docentes E-LM-UPN que aceptaron participar de manera voluntaria en el estudio. La invitación fue realizada a través de medios tecnológicos (redes sociales como Facebook y WhatsApp) y la aplicación de las encuestas se hizo utilizando formularios en línea con la aplicación Forms de Office 365.

Técnicas de recolección de información

Para indagar sobre las perspectivas docentes sobre la incorporación y el uso de las tecnologías contemporáneas en las aulas antes y durante de la experiencia de educación a distancia por el aislamiento en la pandemia, específicamente de la enseñanza de la Matemática, se utilizaron dos cuestionarios diseñados en su totalidad en este estudio, aunque teniendo en cuenta aspectos indagados en estudios antecedentes. El primer cuestionario tuvo un total de 23 preguntas, todas cerradas, las cuales permiten obtener características de los docentes y de las instituciones donde laboran: edad, experiencia docente, cantidad de estudiantes por aula, entre otros, (Anexo A); además, la encuesta también indaga aspectos del acceso de docentes y estudiantes a las tecnologías contemporáneas en la presencialidad, con el fin de caracterizar la disponibilidad de las tecnologías contemporáneas con las que cuentan los docentes, la frecuencia de uso y la percepción de calidad de las mismas, por considerar que son variables que influyen en la perspectiva del docente.

La segunda encuesta (Anexo B) contó con un total de 17 preguntas que el docente debió responder divididas en dos secciones: la primera sección se denomina *antes de la pandemia* con la que se buscaba identificar las perspectivas sobre el uso de la tecnología que el docente reconoce tener en dicho momento. La clasificación de las tecnologías contemporáneas formulada

en el marco teórico de este trabajo (ofimática, comunicación, información, gestión del contenido educativo, para las matemáticas o mediación del contenido matemático) fue presentada a los docentes dentro del cuestionario con la intención de tener mayor claridad y lograr que todos los participantes tengan una misma idea de las tecnologías contemporáneas por las cuales se les pregunta. En este sondeo se incluyen preguntas cerradas con opciones de respuesta, las categorías de las respuestas son diseñadas en concordancia con las percepciones y los usos de la tecnología en el área de matemáticas. Algunas preguntas se presentan en una escala tipo Likert, considerando los aspectos de facilidad, utilidad y los de influencia social de las percepciones. Además se decide incluir dos preguntas abiertas que permiten ampliar la perspectiva del docente reflejada en las anteriores respuestas.

La segunda parte de la encuesta 2 se denomina *Contingencia por pandemia*, está formada por dos secciones, una que indaga por las formas de comunicación durante este periodo de tiempo y busca identificar algunas estrategias adoptadas durante la educación a distancia, ya que esta experiencia puede o no influir en la perspectiva docente sobre el uso y la incorporación de las tecnologías contemporáneas. La parte final de la sección buscó identificar las perspectivas de los docentes sobre las tecnologías contemporáneas en este periodo de tiempo, por eso se realiza una adaptación de la primera parte en la que se incluyen preguntas cerradas con múltiples opciones de respuesta sin única respuesta y algunas se presentan en una escala tipo Likert, se incluyen dos preguntas abiertas que permiten ampliar la perspectiva del docente reflejada en las anteriores respuestas. El cuestionario se realiza teniendo en cuenta los aspectos característicos de las percepciones sobre la tecnología reportados en la literatura consultada, presentados en la Tabla 2, y las opciones de respuesta se formulan acorde a los usos de la tecnología en el aula.

Capítulo IV. Resultados y Análisis

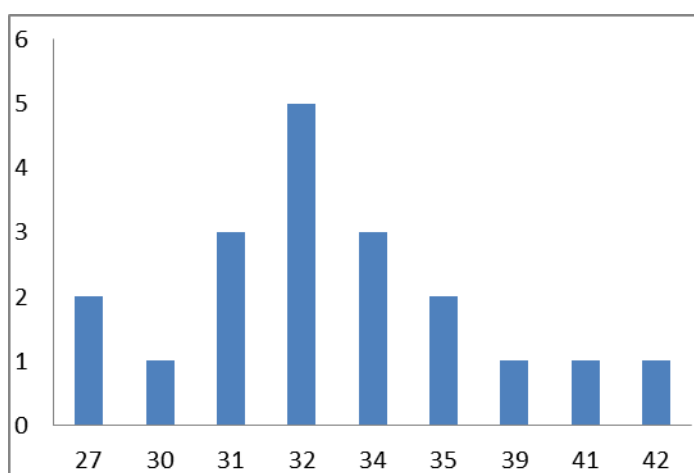
En este apartado se presentan tablas, gráficas y datos numéricos que resumen los datos obtenidos para cada una de las variables indagadas. Posteriormente, se analizan estos resultados en relación con las categorías de percepciones que se establecieron en la Tabla 2 y se formulan algunas conclusiones respecto a los objetivos del trabajo.

Caracterización de la muestra antes del confinamiento

En primera instancia se reportan algunas características de la muestra y de las instituciones en donde laboran, iniciando por las edades. Los datos sobre estas características se obtuvieron mediante la primera encuesta. Como se mencionó en el capítulo anterior, las encuestas fueron respondidas por 19 participantes; sus edades están entre los 27 y los 42 años; siendo 32 años la edad con mayor frecuencia (Figura 1).

Figura 1

Edad en años de los docentes de la muestra

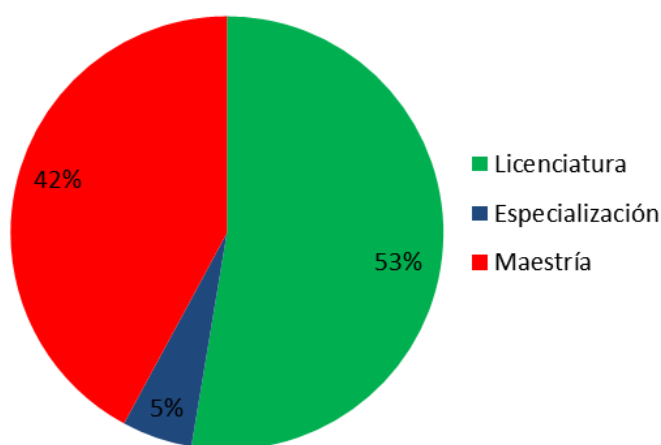


Fuente: Elaboración Propia

El 37% de los profesores encuestados pertenecen a instituciones educativas de carácter privado, mientras que el 63% restante laboran en colegios de carácter público. En la Figura 2 se reporta el máximo nivel educativo alcanzado por los participantes al momento de realizar la encuesta; se resalta en este aspecto que casi la mitad de los docentes cuentan con estudios de posgrado, en los cuales predominan los estudios de maestría, con un 42%.

Figura 2

Nivel Académico de los participantes



Fuente: Elaboración Propia

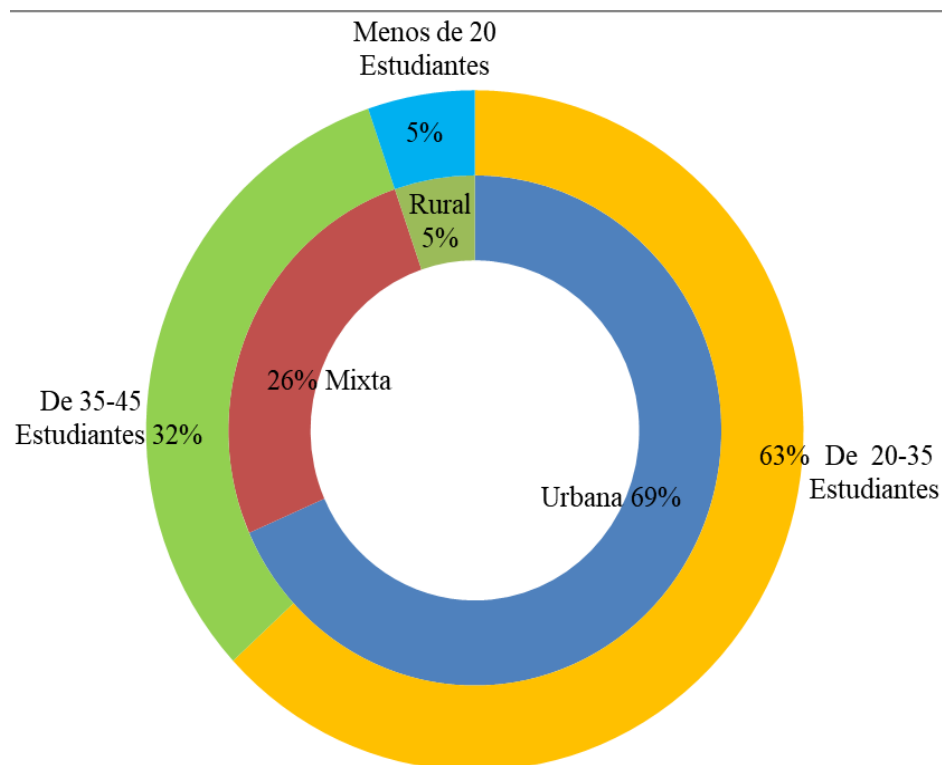
Generalmente, los maestros en formación tienen amplias expectativas en relación con sus posibilidades de desempeño laboral. Esperando naturalmente aplicar en su ejercicio profesional los conocimientos que adquieren durante sus años de estudio; sin embargo, en muchas ocasiones esas expectativas cambian durante su trayectoria en el campo laboral. Por esto se reconoce como un factor importante al momento de analizar las percepciones de los profesores, los años de experiencia con los que cuentan. Para el caso del presente estudio, la experiencia de los maestros oscilaba entre los tres y los doce años, las mayores frecuencias se presentan en los datos de diez y seis años respectivamente.

Tabla 3.*Experiencia Docente*

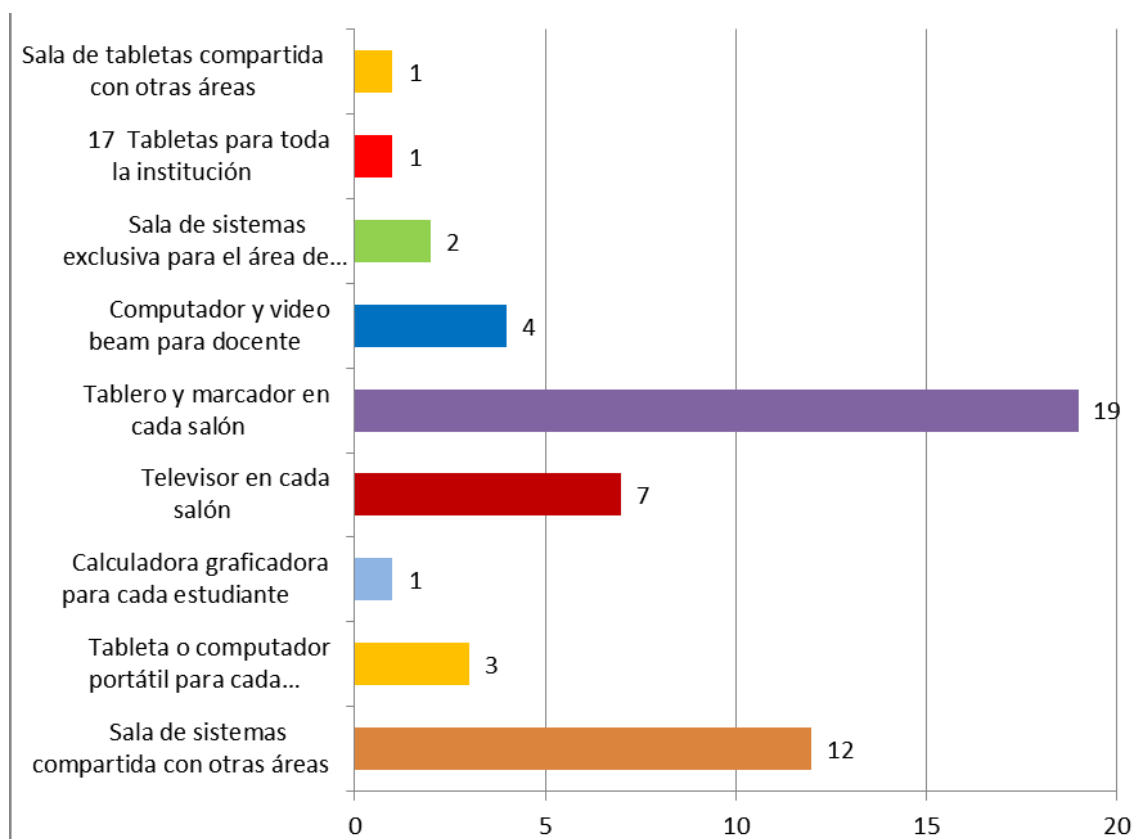
Años de experiencia docente											
General de la muestra	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Frecuencia	1	1	1	3	2	2	2	5	1	1	19
%	5,26	5,26	5,26	15,79	10,53	10,53	10,53	26,32	5,26	5,26	100
Docentes del sector público	1	-	5	4	-	2	-	-	-	-	12
%	8,33	-	41,67	33,33	-	16,67	-	-	-	-	100

Nota. La experiencia docente del sector público concuerda con los tres últimos concursos docentes de ingreso (2012, 2015, 2018).

Como se mostró en el Capítulo II de este documento, en Colombia existen políticas relacionadas al fomento de la innovación y la tecnología en distintos campos; entre esos, el educativo. Sin embargo, las brechas de desigualdad en el país en muchas ocasiones generan que esas posibilidades tecnológicas estén disponibles para unos pocos. Por esto, se tiene en cuenta el carácter urbanístico de la institución en donde se desempeñan los profesores. La Figura 3 presenta en el anillo interno el tipo de población con la cual trabajan los profesores, siendo esta urbana, rural o mixta; esta última identifica a las instituciones. El anillo exterior presenta el estimado de estudiantes por aula que tenían los docentes antes de la pandemia.

Figura 3*Población /Cantidad de Estudiantes*

En relación con el reconocimiento de las características de las instituciones, respecto a la tecnología, se indagó por los recursos TIC con los que cuentan los profesores. La Figura 4 muestra los recursos reportados por los participantes, señalando que están presentes en sus aulas de clase. Para esta pregunta se brindó la posibilidad de 7 opciones de respuesta, en las cuales se encontraba tecnologías clásicas como tablero y marcador, además de algunas tecnologías contemporáneas. Todos los profesores ubicaron algunas de estas opciones e incluso 2 profesores además señalaron la opción de “otras”, reportando en sus instituciones la presencia de “sala de tabletas compartida” y “17 tabletas para la institución”; se estima que estas dos respuestas hacen referencia al mismo aspecto.

Figura 4*Recursos TIC*

Teniendo en cuenta que la disponibilidad de recursos es importante, pero también el identificar la frecuencia de uso de estos recursos por parte de los profesores, en la Tabla 4 se relacionan la disponibilidad de recursos tecnológicos en las instituciones académicas con la frecuencia de uso que los docentes reconocen hacían de los recursos disponibles, en los casos donde dicha disponibilidad existía.

Tabla 4*Disponibilidad/ Frecuencia de Uso de Recursos Tecnológicos antes del Covid 19*

Sala de sistemas exclusiva para matemáticas o compartida con otras áreas						
Disponibilidad/ Frecuencia de Uso	Siempre	1 o 2 veces por mes	Nunca			
Una vez por semana	-	3/3	-			
Una vez cada dos semanas	-	4/3	4/1			
Dos veces por semana	-	1/1	-			
Nunca	-	-	9/9			
Siempre	2/1	-	2/1			
Computador portátil, tableta o calculadora graficadora						
Disponibilidad/ Uso	Siempre	1 o 2 veces por mes	2 a 6 veces por mes	6 a 8 veces por mes	Nunca	
Una vez por semana	-	3/2	3/1	-	-	
Una vez cada dos semanas	-	4/4	-	-	-	
Nunca	-	-	-	-	9/9	
Siempre	3/1	3/1	-	3/1	-	
Televisor o Video beam y Computador para docente						
Disponibilidad/ Uso	Siempre	1 o 2 veces por mes	2 a 6 veces por mes	6 a 8 veces por mes	Más de 8 veces por mes	Nunca
Una vez por semana	-	3/2	3/1	-	-	-
Una vez cada dos semanas	-	5/5	-	-	-	-

Dos veces por semana	-	2/1	-	-	-	2/1
Dos veces cada tres semanas	-	1/1	-	-	-	-
Nunca	-	-	-	-	-	1/1
Siempre	7/3	7/1	7/1	7/1	7/1	-

Nota. En la tabla se omiten las opciones de respuesta que no fueron seleccionadas por los participantes. **Fuente:** Elaboración Propia

En la Tabla 5 se presenta la información sobre los recursos tecnológicos de la comunicación, para la gestión del contenido educativo y los diseñados para las matemáticas o la mediación del aprendizaje matemático que los docentes participantes incluían en sus clases antes del aislamiento por Covid 19. Las categorías de Yenka (Software multidisciplinario), no tenía empleo /no trabajaba allí fueron consignadas en la opción otras que presenta el formulario de la encuesta en las preguntas relacionadas al tema.

Tabla 5

Recursos en el Aula de Matemáticas

Recursos	Recursos con los que cuenta la institución	Recursos de la institución que usaba	Recursos que el docente utilizaba
Software especializado en matemáticas	6	7	13
Plataforma institucional para la entrega de tareas	9	6	6
Correo electrónico institucional	8	6	6
Yenka(software multidisciplinario)	1	1	1
Correo electrónico personal o de comunicación exclusiva con los	-	1	8

estudiantes

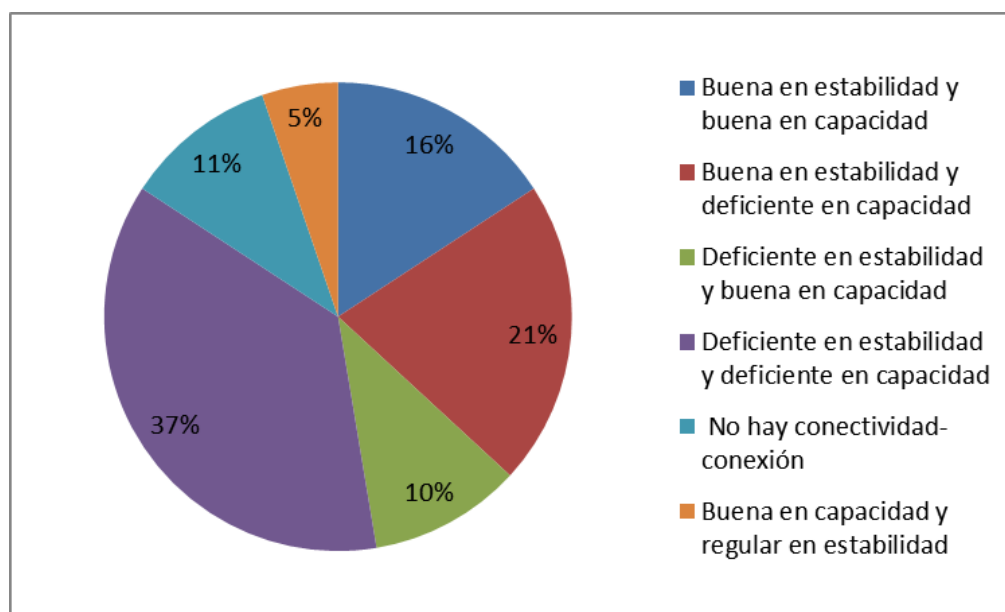
No tenía empleo/ no trabajaba allí	1	1	-
Ninguna	6	6	2
Plataforma educativa (Edmodo, classroom)	-	-	6

Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto a tener en cuenta al momento de identificar las características de las instituciones en cuanto a disponibilidad de recursos es la calidad de la conexión a internet. Se pide a los docentes calificar la conectividad de la institución teniendo en cuenta que la conectividad de un equipo se valora, en la estabilidad y la capacidad (en GB) para el total de equipos conectados a una misma red dentro de la institución educativa. Los resultados obtenidos sobre la calidad de la conectividad se presentan en la Figura 5.

Figura 5

Calidad de la conectividad de los recursos

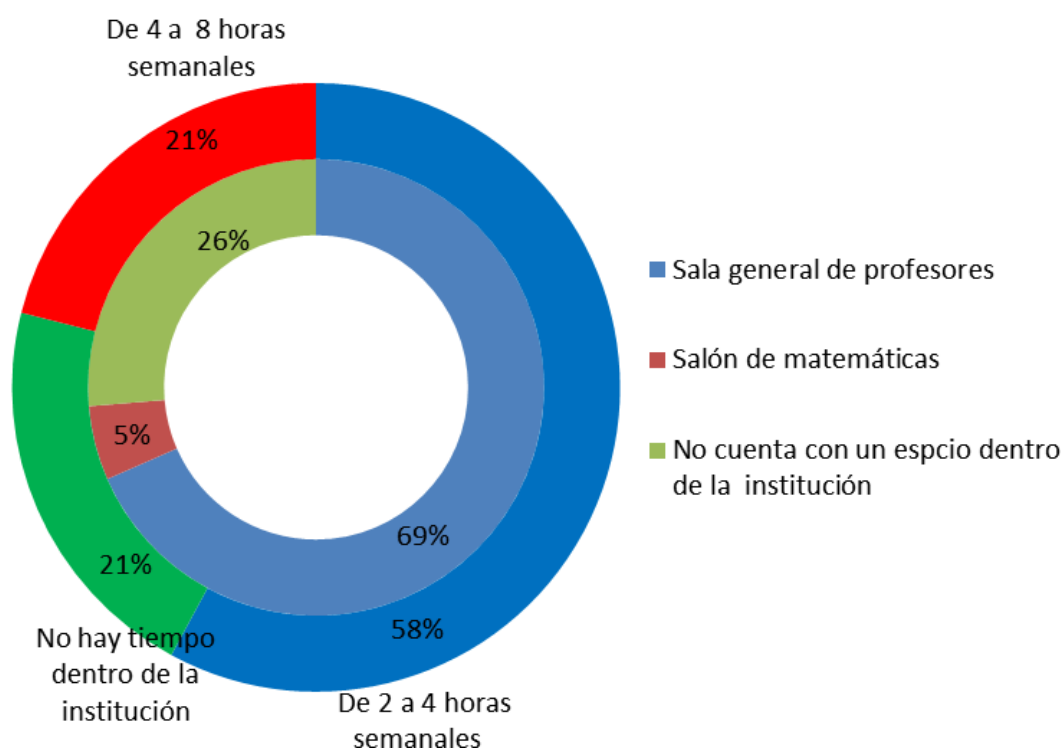


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la encuesta de caracterización de la muestra se pregunta por la disponibilidad de tiempo, espacio dentro de la institución, la conectividad y su calidad (en caso de contar con ella) para las actividades inseparables de la docencia como la preparación de clase, evaluaciones y demás actividades. En la Figura 6 y la Tabla 6 se relacionan las respuestas obtenidas, las categorías no hay conectividad y los computadores son de uso exclusivo de los estudiantes son dejadas en la casilla de otras disponible en el formulario.

Figura 6

Disposición de Tiempo y Espacio en la Institución Educativa.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6*Posibilidad de conectividad, calidad de la conexión*

Recursos del docente en su lugar de trabajo/ Calidad de la conexión	La posibilidad de conectar un equipo personal a internet en la sala	Computador personal con conexión a Internet por datos del teléfono personal	Un computador para uso del personal docente con conexión a internet	La posibilidad de conectar un equipo personal a internet para cada docente	Los computadores son de uso exclusivo de los estudiantes
Buena en estabilidad y buena en capacidad	-	-	1	-	-
Buena en estabilidad y deficiente en capacidad	2	-	2	1	-
Deficiente en estabilidad y buena en capacidad	2	-	-	1	-
Deficiente en estabilidad y deficiente en capacidad	3	1	-	-	-
Buena en capacidad y regular en estabilidad	-	-	-	1	-
No hay conectividad	-	-	-	-	1

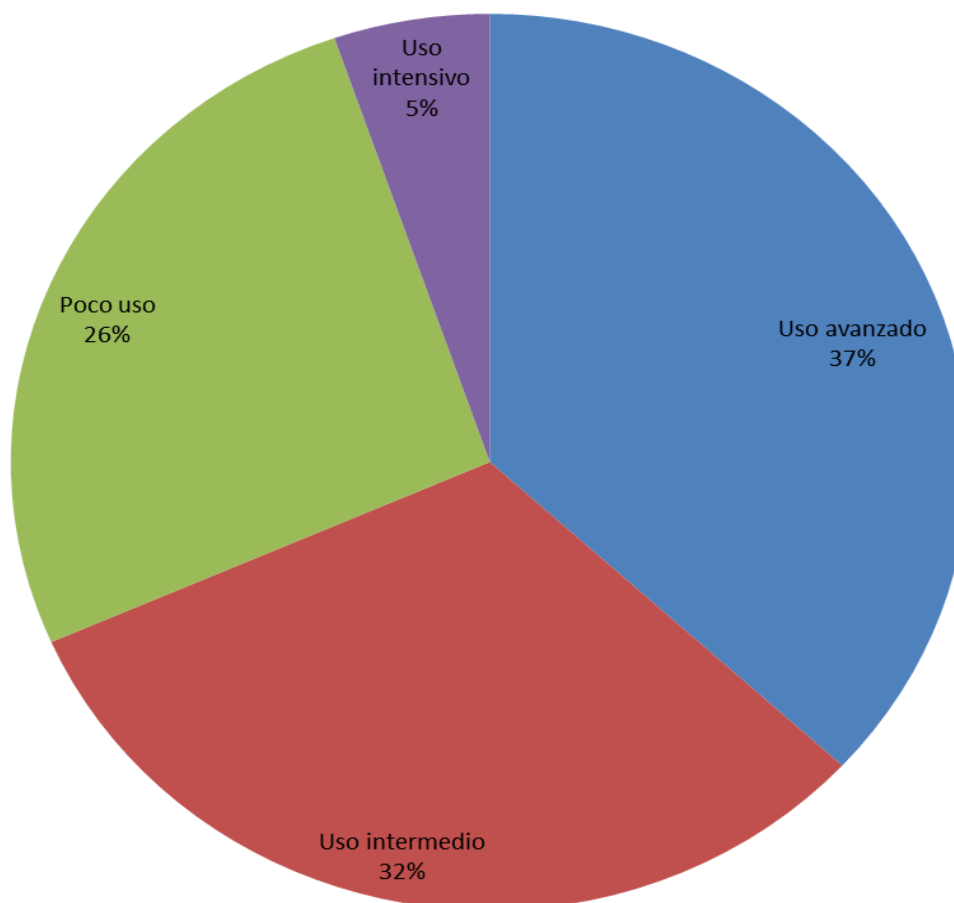
Fuente: Elaboración propia.

Perspectivas y Percepciones de los profesores frente al uso de la tecnología

En la Figura 7 se observan los resultados obtenidos, los profesores que se auto reconocieron como profes de uso avanzado o uso intensivo no se les pregunta por las situaciones que inciden en el no uso de tecnologías contemporáneas.

Figura 7

Auto Reconocimiento del Docente sobre el Uso de las Tecnologías Contemporáneas



Fuente: Elaboración propia.

Se encuentra que la mayoría de encuestados (37%) se reconocen como profesores que antes de la pandemia ya venían haciendo uso de tecnologías contemporáneas para algunas de sus clases; a esto se le suma que el 32% de los profesores señalaron que, si bien hacían uso de la tecnología, este uso se daba principalmente para la comunicación. Es importante señalar alrededor de la cuarta parte que reportaron hacer un uso mínimo de la tecnología; es decir, un uso centrado principalmente en las necesidades ofimáticas que implica la preparación de las clases.

Una vez realizada la indagación sobre la frecuencia de uso de recursos tecnológicos, se cuestionó a los participantes del estudio por su percepción frente a situaciones que inciden en la decisión de usar o no las tecnologías contemporáneas en su clase de matemáticas. En la Tabla 7 se presentan los resultados obtenidos sobre estas percepciones. Al final de esta tabla se reportan las respuestas encontradas en la casilla otras que permitía a los docentes dejar su respuesta en caso de no identificarse en alguna de las opciones propuestas.

Tabla 7

Situaciones que Inciden en el Uso o No Uso de la Tecnología Contemporánea

Situaciones que inciden en el no uso		Situaciones que inciden en el uso	
Categoría	Reconocimiento	Categoría	Reconocimiento
No sabía cómo se utilizaban las herramientas. (Software o hardware)	-	Conocía las herramientas que me fueron útiles en ese momento.	13
No contaba con el tiempo de planeación suficiente para poder desarrollar estrategias innovadoras e incluir adecuadamente herramientas	4	Sabía cómo se utilizaban las herramientas. (Software o hardware)	11

tecnológicas contemporáneas.			
Creía que el uso de las tecnologías contemporáneas no aportaba en la enseñanza de las matemáticas.	1	Contaba con el tiempo de planeación suficiente para poder desarrollar estrategias innovadoras e incluir adecuadamente herramientas tecnológicas contemporáneas.	3
Consideraba que las herramientas tecnológicas mencionadas y otras no aportaban algún valor agregado en la enseñanza de las matemáticas; es decir no encontraba diferencia entre enseñar usando las tecnologías contemporáneas y enseñar usando solo tecnologías clásicas.	-	Consideraba que las herramientas tecnológicas mencionadas y otras aportaban algún valor agregado en la enseñanza de las matemáticas; es decir encontraba diferencia entre enseñar usando las tecnologías contemporáneas y enseñar usando solo tecnologías clásicas.	10
Consideraba que la clase de matemáticas no se prestaba para el uso de la tecnología contemporánea.	-	Creía que el uso de las tecnologías contemporáneas aportaban en la enseñanza de las matemáticas.	8
Me incomodaba utilizar una herramienta tecnológica en la cual los estudiantes presentaban un mejor manejo que el mío.	-	No me incomodaba utilizar una herramienta tecnológica en la cual los estudiantes presentaban un mejor manejo que el mío.	4
Por la falta de tiempo para que los estudiantes realizarán completamente las	4	Consideraba que la clase de matemáticas se prestaba para el uso de la tecnología	3

actividades donde se incluía el uso de tecnologías contemporáneas.

contemporánea.

Consideraba que los estudiantes no sabían cómo se utilizaban las herramientas tecnológicas contemporáneas, por tal razón evitaba incluirlas en las clases.

2

Contaba con el tiempo para que los estudiantes realizarán completamente las actividades donde se incluía el uso de tecnologías contemporáneas.

-

Categorías consignadas por los docentes en la opción otras

Creo que las diferentes herramientas tecnológicas hacen un gran aporte a la enseñanza de las matemáticas, sin embargo los recursos tecnológicos son insuficientes y casi nulos en las instituciones educativas, lo cual incide a no usarlas.

Utilizaba, particularmente GeoGebra cuando necesitaba presentar y mostrar el dinamismo de las matemáticas.

En la institución donde trabajo limitaban el uso de las TIC, no les gustaban.

-

En la institución no se cuenta con herramientas tecnológicas, solamente un Video Beam; lo que no permitía la exploración dinámica por parte de los estudiantes.

-

A pesar que el colegio cuenta con varias salas con computadores y tabletas, la disponibilidad de las mismas es un poco restringida. Además, la red wifi del colegio no es tan potente para trabajar con los celulares de los estudiantes.

.

Los estudiantes no tienen los recursos para replicar las experiencias de clase.

-

Nota: La tabla omite algunas opciones de respuesta que no fueron seleccionadas por los docentes. **Fuente:** Elaboración propia.

García-Urrea y Chikhani (2012) mencionan que los docentes tienen una percepción positiva cuando se encuentran respuestas como “el uso de la tecnología informática permite explicaciones más claras en clase”. En las preguntas 2 y 3, apartado antes de la pandemia en la encuesta aplicada, se encontró que 10 docentes consideran que las herramientas tecnológicas aportan un valor agregado en la enseñanza de las matemáticas y de igual manera 8 docentes creen que el uso de las tecnologías contemporáneas aporta en la enseñanza de las matemáticas. Además respuestas consignadas en la casilla otras dejan frases como “Creo que las diferentes herramientas tecnológicas hacen un gran aporte a la enseñanza de las matemáticas”. Como se reportó en el marco teórico esto muestra percepciones positivas en los docentes en los componentes de la expectativa de desempeño al ver la tecnología como herramientas que aportan en la clase de matemáticas.

En contraparte las perspectivas negativas se reflejan en esta parte de la encuesta en proposiciones como “a pesar que el colegio cuenta con varias salas con computadores y tabletas, la disponibilidad de las mismas es un poco restringida”, “Además, la red wifi del colegio no es tan potente para trabajar con los celulares de los estudiantes.” Acorde al marco teórico es una valoración relacionada con temas de territorio porque reporta el difícil acceso a las tecnologías contemporáneas y al mismo tiempo muestra una deficiencia en la organización de adquisición de servicios.

En la Tabla 8 se presentan las situaciones de aula que los docentes enfrentan en la normalidad, por estas se indagó en la preguntas 4 del apartado denominado *antes de la pandemia* y en la pregunta 1 del apartado *durante la pandemia (Anexo B)*, las mayores frecuencias se presentaron en aspectos negativos de las condiciones facilitadoras, recordemos que estas se

refieren a los agentes externos al docente. El porcentaje alcanzado en la categoría “la cantidad de equipos disponibles en el aula era insuficiente respecto al número de estudiantes” se encuentran por encima del 73%, mientras en la categoría “conexión a internet era deficiente en la institución dificultando el uso de algunas herramientas en red” se refleja un porcentaje superior al 78% lo cual permite establecer que la perspectiva en organización de la adquisición de servicios es negativa.

Tabla 8

Situaciones de Aula

Situaciones de Aula antes de la Pandemia por COVID 19	
La cantidad de equipos disponibles en el aula era insuficiente respecto al número de estudiantes en el aula.	14
Las directivas de la institución no estaban de acuerdo con el uso de tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas.	2
Los compañeros del área en la institución no estaban de acuerdo con el uso de tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas.	-
Los estudiantes usaban las tecnologías contemporáneas para agilizar los procedimientos y los cálculos.	7
La conexión a internet era deficiente en la institución dificultando el uso de algunas herramientas en red.	15
Los estudiantes usaban las tecnologías contemporáneas para verificar los procedimientos y los cálculos.	5
El hardware de los equipos disponibles se encontraba en un estado deficiente.	10

El software de los equipos disponibles era incompatible con los programas o aplicaciones que pensaba incluir en la clase de matemáticas.

6

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se presentan las opiniones docentes sobre las tecnologías contemporáneas antes y durante la pandemia, por las que se indaga en las preguntas 6 y 3 respectivamente. Los resultados reflejan una aceptación superior al 73% antes de la pandemia y por arriba del 95% durante la pandemia, de la idea que las tecnologías son herramientas de apoyo con las cuales se podían realizar actividades que fomentarán el desarrollo del pensamiento matemático. También permite ver un crecimiento en la categoría donde se identifican como un mediador entre el conocimiento nuevo presentado por el docente y el conocimiento previo del estudiante, ya que la frecuencia pasa de 11 profesores que concuerdan con esta visión antes de la pandemia a 14 durante la pandemia. La percepción donde las tecnologías contemporáneas son un apoyo para la representación visual de los objetos matemáticos se mantiene estática con una frecuencia de 15.

Las afirmaciones son un apoyo en el aprendizaje, de tal manera que facilita el trabajo en equipo, son herramientas que facilitaban la búsqueda de información y son herramientas con las cuales se podían poner en práctica lo aprendido, reflejan una aceptación de la muestra que mejora con el uso continuo de la TIC durante el aislamiento en por lo menos tres puntos en la frecuencia. La pandemia permitió identificar que las tecnologías contemporáneas son “Agentes distractores en los estudiantes”, además en la opción otras un docente consignó su opinión sobre las tecnologías contemporáneas durante la pandemia “El problema principal en la población con la que trabajamos es la conexión a internet. Por esta razón, ha sido difícil integrar estas tecnologías a la clase.” Ello refleja una percepción negativa de las condiciones facilitadoras que presenta el estudiante.

Tabla 9*Opiniones de los Docentes Antes vs. Durante la Pandemia*

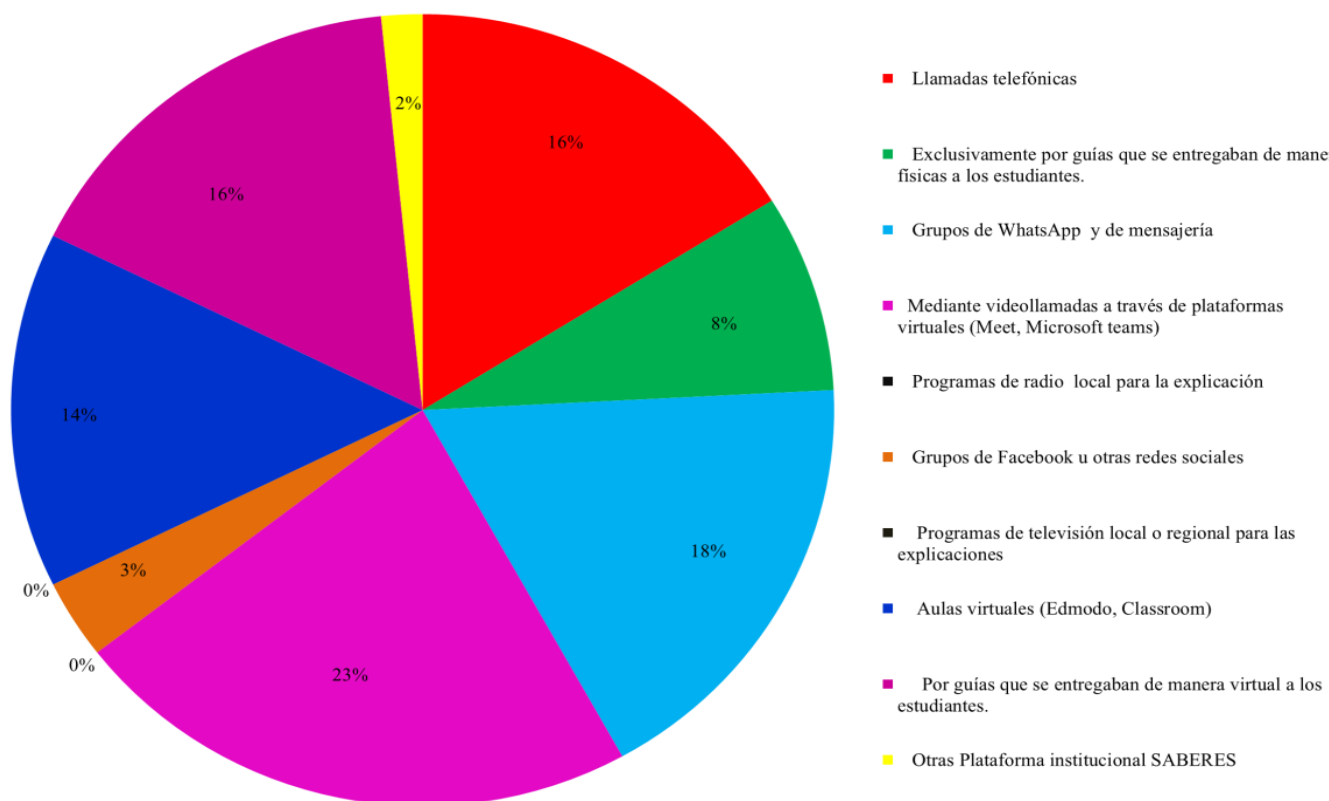
Opiniones Docentes	Antes de la pandemia	Durante la pandemia
Herramientas de apoyo con las cuales se podían realizar actividades que fomentarán el desarrollo del pensamiento matemático (numérico, variacional, espacial, etc.)	14	18
Herramientas que ayudaban a agilizar y verificar cálculos.	7	9
Un mediador entre el conocimiento nuevo presentado por el docente y el conocimiento previo del estudiante.	11	14
Un apoyo para la representación visual de los objetos matemáticos	15	15
Un apoyo en el aprendizaje, de tal manera que facilita el trabajo en equipo	7	10
Herramientas que facilitaban la búsqueda de información.	4	8
Herramientas con las cuales se podían poner en práctica lo aprendido.	7	11
Agentes distractores en los estudiantes	-	1
Un componente de uso complejo, que puede generar dificultades en el aprendizaje del estudiante si no se hace una adecuada planeación y retroalimentación de los conceptos manejados con ellas.	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Durante la época de pandemia las dinámicas de comunicación entre estudiantes y profesores cambiaron, saliendo a flote la necesidad de usar recursos de comunicación que mediaran ante la imposibilidad de mantener reuniones en el mismo espacio. En la Figura 8 se presentan las formas de comunicación que asumieron los docentes durante el confinamiento, muchos utilizaron como mínimo dos tipos, recursos tecnológicos para la mediación del contenido educativo y diferentes recursos para la comunicación directa o grupal.

Figura 8

Formas de Comunicación Docente –Estudiante.



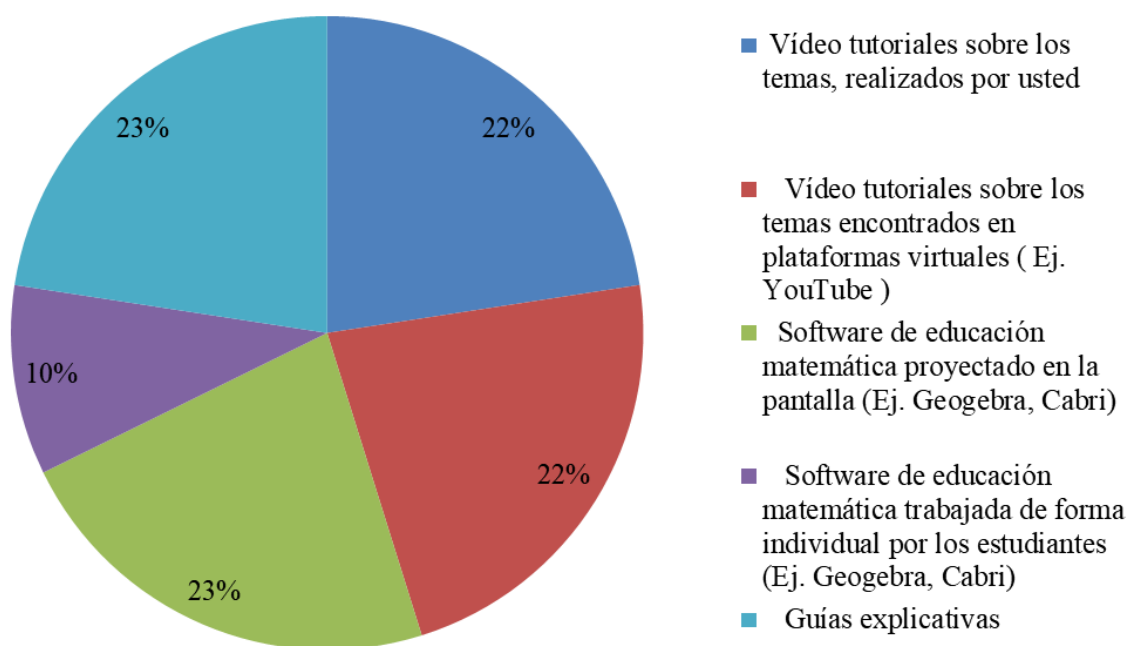
Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, en la Figura 9 se presentan algunas estrategias asumidas por los docentes durante el confinamiento, en estos casos los videos son producciones audiovisuales creadas con el fin de transmitir información, por tal razón se toman como recursos diseñados para la información. Las guías explicativas independientemente del medio de difusión (papel o medio digital) se tornan dentro de las tecnologías clásicas debido a que su principal medio de transmisión son el papel y la escritura. Además de las respuestas consignadas en la casilla otras se destaca que “la grabación de las sesiones.... Ayudaba bastante porque los muchachos podían ver de nuevo sus clases.” Retomando las ayudas audiovisuales que transmitían información,

también fue dejada la respuesta “Quizzis, juegos online, kahoot, simuladores, etc.” lo que permite ver que los docentes incorporaron recursos tecnológicos diseñados para la mediación del contenido educativo, finalmente “ Aplicaciones móviles propias para la clases de matemáticas” fue consignada y al revisar los porcentajes que en total presenta un 32% de la incorporación de tecnologías contemporáneas, el software de educación matemática evidencia que los recursos diseñados para la mediación del aprendizaje matemático continúan presentes en las clases.

Figura 9

Estrategia Durante el Confinamiento.



Nota. La gráfica muestra las opciones de respuesta propuestas en el cuestionario.

De acuerdo a la caracterización de recursos el software de matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático es el más incluido en las aulas de clase aunque la

institución no cuente con dicho recurso, situación que reporta el uso previo al confinamiento de dichos recursos digitales. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, en la Tabla 10 se presentan las situaciones de aula durante el confinamiento que los docentes participantes identificaron en la pregunta 1 del apartado correspondiente en la encuesta. La categoría sobre el desconocimiento en el manejo por parte de los estudiantes de las tecnologías de la comunicación, la ofimática y las diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático presentan un reporte superior al 78%, reflejando así una perspectiva negativa desde el uso que se enfoca en los estudiantes. Esta conclusión se refuerza con afirmaciones “Algunos estudiantes tienen todo el acceso posible pero no herramientas de aprendizaje autónomo que requiere el trabajo remoto”.

Los aspectos relacionados con las condiciones facilitadoras, la adquisición de redes de internet con fines educativos presentan porcentajes de aceptación superiores al 50% alcanzando su máximo de 84% en la categoría la conexión a la red de algunos estudiantes es inestable y dificulta la comunicación Docente -estudiante. Reflejando así una perspectiva negativa de dichos aspectos.

A pesar de ello, la expectativa de desempeño sobre las tecnologías contemporáneas en el aula es positiva por parte del docente, ya que de acuerdo a Venkatesh, Morris y Davis (2003) una percepción es positiva en el grado en que un individuo cree que el uso del sistema le ayudara a obtener beneficios en el desempeño de su labor, aspecto que es posible asociar a afirmaciones como las TIC son herramientas de apoyo con las cuales se podían realizar actividades que fomentarán el desarrollo del pensamiento matemático , que muestra un crecimiento durante el confinamiento logrando una aceptación en el 95% de la muestra.

Adicionalmente, se encuentran condiciones facilitadoras definidas por Venkatesh, Morris y Davis (2003) como aquellas donde un individuo cree que la organización e infraestructura facilita el uso de la tecnología, particularmente enfocadas en el territorio y la adquisición de servicios en las instituciones o por parte de los estudiantes estas condiciones se evidencian en la categoría “Algunos estudiantes tenían conexión a internet limitada”, que durante la virtualidad han reflejado una importante influencia negativa en los docentes sobre las percepciones asociadas a las condiciones facilitadoras.

Tabla 10

Situaciones de aula durante el aislamiento

Situaciones de aula	Reporte docente
Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la comunicación directa o grupal.	15
Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la información.	11
Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la ofimática	15
Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas para la gestión del contenido educativo.	9
Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático.	15
Usted desconocía el uso o la existencia de algunas de las tecnologías contemporáneas para la gestión del contenido educativo.	5
Usted desconocía la existencia o como utilizar algunas de las tecnologías contemporáneas diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático.	4
Mi conexión a la red es inestable y dificulta la comunicación docente-padres de familia, docente- directivas institucionales.	2
La conexión de red de los padres o las directivas es inestable y dificulta la comunicación docente-padres de familia, docente- directivas	8

institucionales.

La conexión a la red de algunos estudiantes es inestable y dificulta la comunicación Docente -estudiante.	16
Mi conexión a la red es inestable y dificulta la comunicación Docente - estudiante.	3
Algunos estudiantes no tenían posibilidad de conexión a internet.	12
Algunos estudiantes tenían posibilidad de conexión a internet, pero esta no era constante.	13

Otras opciones dejadas por los docentes

Algunos estudiantes tienen todo el acceso posible pero no herramientas de aprendizaje autónomo que requiere el trabajo remoto

Algunos estudiantes tenían conexión a internet limitada (solo para grupos de WhatsApp)

Fuente: Elaboración propia.

La expectativa de esfuerzo se define como el grado de facilidad que presenta el individuo en el manejo y uso del sistema (Venkatesh, Morris y Davis, 2003), esta percepción se ve afectada durante el confinamiento. La Tabla 11 presenta el contraste en la expectativa de esfuerzo, la cual se indagó en las preguntas 5 y 2 de las secciones antes y durante la pandemia. Estas preguntas se encuentran en una escala tipo Likert donde las valoraciones positivas son fáciles o muy fáciles, las negativas son difíciles o muy difíciles. Los recursos tecnológicos contemporáneos de la información presentan un cambio positivo pasa del 15% al 50% de favorabilidad, donde el mayor cambio de pensamiento se presenta en aquellos que tenían una posición neutral antes del confinamiento. Igualmente ocurre con las tecnologías contemporáneas de la comunicación que presento un cambio del 37% al 58% de percepción de facilidad y el cambio de pensamiento se dio en los docentes que tenían perspectivas negativas antes del confinamiento y simultáneamente se presentó en aquello con una posición neutral. Las

tecnologías contemporáneas de gestión del contenido educativo presentan aumento en las valoraciones positivas durante el aislamiento pasando del 21% al 42%, la movilidad se presentó en aquellos profes que en condiciones normales tenían una posición neutral. En cuanto a los recursos de la ofimática cambia la complejidad de uso, es decir los docentes que antes del aislamiento consideraban muy fácil el uso de esta tecnología en el aula de clase ahora solo lo consideran fácil, y la expectativa de esfuerzo presenta un cambio negativo leve. En el caso particular de los recursos diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático en la clase de matemáticas presenta un cambio negativo del 21% al 31% en la expectativa de esfuerzo y en la complejidad de uso del recurso durante la pandemia, aunque este presenta la mejor valoración en la expectativa de desempeño y en la incorporación en las aulas durante el confinamiento.

Tabla 11

Percepción de Facilidad en la Incorporación de TIC Contemporáneas

Tipo de tecnología contemporánea	Antes del aislamiento					Durante el aislamiento				
	MD	D	ND-NF	F	MF	MD	D	ND-NF	F	MF
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la información en la clase de matemáticas?	2	3	11	3	-	-	4	6	8	1
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática en la clase de matemáticas?	1	3	7	6	2	1	4	6	8	-
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación en la clase de matemáticas?	2	1	9	6	1	-	1	7	10	1

¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para la gestión del contenido educativo en la clase de matemáticas?	3	1	11	3	1	2	2	7	7	1
¿Qué tan difícil considera usted el uso de hardware, software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático en la clase de matemáticas?	1	2	8	5	3	2	4	8	5	-

Nota: Las abreviaturas usadas en la tabla corresponden a las opciones de respuesta del cuestionario en una escala tipo Likert, de la siguiente manera: **MD** Muy difícil, **D** difícil, **ND-NF** ni tan difícil- ni tan fácil, **F** fácil, **MF** muy fácil. **Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 12 se presentan situaciones del entorno del docente que influyen en sus perspectivas centradas en la expectativa de esfuerzo, los estudiantes y las condiciones facilitadoras, a través de las altas frecuencias revela que estas percepciones influyen en la mayoría de los docentes en la frecuencia de uso que dan a las tecnologías contemporáneas, afectando las perspectivas de forma negativa al convertirse en las limitantes de la relación con las tecnologías contemporáneas.

Tabla 12

Influencia en la Frecuencia de Uso de las Tecnologías Contemporáneas en el Aula de Matemáticas Antes del Aislamiento

Situación	Muy poco	Poco	Ni poco- ni demasiado	Mucho	Demasiado
¿Cree usted que la disponibilidad de las tecnologías contemporáneas influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?	-	3	1	8	7
¿Cree usted que el acceso a internet influye en la frecuencia de uso de las	-	1	3	8	7

tecnologías contemporáneas dentro del aula?					
¿Cree usted que la facilidad en el uso de las tecnologías contemporáneas por parte del docente influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?	-	1	3	10	5
¿Cree usted que la facilidad en el uso de las tecnologías contemporáneas por parte del estudiante influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?	-	3	4	8	4

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 presenta percepciones de desempeño positivas en la mayoría de los docentes, especialmente en las tecnologías de la información y en las diseñadas para el contenido matemático y la mediación del aprendizaje.

Tabla 13

Percepción de Beneficio de la Incorporación de las Tecnologías Contemporáneas

Tecnología contemporánea involucrada	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	Desacuerdo	Totalmente de acuerdo
Considera usted que el uso de las tecnologías contemporáneas de la información en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.	1	1	2	11	4
Considera usted que el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación en la clase de matemáticas ayuda en el	-	1	8	5	5

aprendizaje de los estudiantes.					
Considera usted qué el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.	-	2	4	10	3
Considera usted qué el uso de las tecnologías contemporáneas de la gestión del contenido educativo en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.	-	1	5	8	5
Considera usted qué el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.	-	-	4	9	6

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la intención de uso que Venkatesh, Morris y Davis (2003) mencionan como un determinante directo en el uso, y como su nombre lo indica refleja la disposición que presenta un docente para el uso de las tecnologías contemporáneas, la Tabla 14 presenta la intención de los docentes en mantener el uso de los recursos tecnológicos en sus clases de matemáticas tras la experiencia del confinamiento, y con él el uso constante de las mismas. La intención de mantener el uso de los recursos es en general positiva, en los casos negativos tras contrastar de

manera individual las respuestas es posible identificar perspectivas de desempeño y esfuerzo positivas, pero en las condiciones facilitadoras, de territorio, adquisición de sistemas e incluso en algunos casos la influencia social son negativas.

Tabla 14

Intención de Mantener la Incorporación de las Tecnologías Contemporáneas

Tecnología contemporánea involucrada	1	2	3	4	5
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la información en la clase de matemáticas.	2	3	7	5	2
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación en la clase de matemáticas.	2	-	5	9	3
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática en la clase de matemáticas.	-	2	6	7	4
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la gestión del contenido educativo en la clase de matemáticas.	1	4	5	6	3
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático en la clase de matemáticas.	2	2	3	5	7

Nota: valoración en una escala 1-5, donde 1 es la posibilidad nula de hacer uso de las tecnologías y 5 es el hecho seguro de mantener el uso de las tecnologías contemporáneas.

Fuente: Elaboración propia.

En las respuestas de carácter abierto también es posible encontrar posturas positivas en la expectativa de desempeño. Uno de los encuestados, a quien denominaremos Profesor A, menciona “Considero que el uso de tecnologías contemporáneas en clase de matemáticas permite a los estudiantes abrir muchas posibilidades de interpretación y desarrollo de competencias matemáticas”. Además tras la experiencia vivida en el confinamiento declara “Se

evidenció la inequidad en recursos tecnológicos, en especial en el sector público y aún más en el sector rural... a los docentes nos hace reflexionar qué tanto y qué tan eficaces ha sido el uso de tecnologías contemporáneas en nuestras aulas y a nivel administrativo, se debieron percatar de la necesidad de actualizar la parte tecnológica en las instituciones” donde es posible evidenciar que las condiciones facilitadoras y la adquisición de servicios son negativas en su entorno, además aclara que las condiciones del territorio influyen en estas condiciones facilitadoras y de la adquisición de servicios.

El profesor B señala “Sigo pensando que las tecnologías contemporáneas aportan y son facilitadores en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, sin embargo la pandemia acentuó la brecha entre los estudiantes y docentes que tienen o no tienen los recursos (hardware, software, conocimiento de las tecnologías y conectividad) a los que sí los poseen.” Al respecto García-Urrea y Chikhani (2012) dicen que afirmaciones como estas reflejan una valoración positiva, en este caso ese valor positivo se evidencia en una expectativa de desempeño, definida como el grado en que un individuo cree que el uso del sistema le ayudara a obtener beneficio en el desempeño de los estudiantes (Venkatesh, Morris y Davis, 2003) , al igual que una expectativa de esfuerzo positiva, en tanto la percepción de las condiciones facilitadoras en pandemia tanto para docente como para estudiantes se reflejan de forma negativa en la afirmación “ la pandemia... los estudiantes y docentes que tienen o no tienen los recursos (hardware, software, conocimiento de las tecnologías y conectividad)...”

Conclusiones

En el presente apartado se mencionarán las conclusiones obtenidas del desarrollo de este trabajo de grado, para esto se tendrán en cuenta los objetivos planteados, así como reflexiones de la autora, que surgen tras la realización del trabajo.

Respecto al objetivo que buscaba categorizar las concepciones identificadas en la bibliografía, a partir de la indagación bibliográfica, se logra el reconocimiento de dos tendencias sobre la utilidad de las TIC en la enseñanza de la matemática; una enfocada en los usos de las tecnologías en el aula de matemáticas, en la que es posible encontrar agentes externos (aquellos que no están bajo su control) al docente que influyen en el uso; y la otra enfocada en las percepciones docentes, las cuales guardan una fuerte relación con el uso pero se enfocan en el sentir y en cómo percibe el entorno el docente. A partir de esta identificación, se propuso una clasificación de las tecnologías que se basa en el papel que estas juegan en el aula de clase. Se establecieron 5 categorías denominadas Tecnologías diseñadas para la información, Recursos tecnológicos para la comunicación directa o grupal, Recursos tecnológicos diseñados para la ofimática, Recursos tecnológicos diseñados para la gestión de contenido educativo y Software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático. Esta clasificación sirvió para indagar a los docentes encuestados sobre sus percepciones de uso de la tecnología a partir del auto-reconocimiento sobre dicho uso.

En cuanto al segundo objetivo, con el cual se buscaba establecer las concepciones sobre el uso e incorporación de las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas, que se encontraban presentes en algunos docentes antes y durante la experiencia de educación a distancia generada por la pandemia COVID-19, se alcanzó ya que la categorización previamente

realizada permitió identificar concepciones que están presentes en los docentes, como lo son una expectativa de desempeño positiva pues los docentes piensan que las tecnologías contemporáneas mejoran el aprendizaje de los estudiantes; además se establece que las condiciones facilitadoras entendidas como los agentes externos al docente presentan valoraciones negativas, en particular en elementos del territorio donde se encuentra inmerso el docente y las condiciones de prestación del servicio, como los recursos de conectividad que se usa con fines educativos, entre otras .

Finalmente, para el tercer objetivo que planteó identificar cambios en las percepciones y perspectivas de los docentes sobre la vinculación de las tecnologías contemporáneas a las actividades laborales que se produjeron a raíz de la experiencia de prácticas educativas en el marco del confinamiento, se alcanzó por medio de las concepciones previamente establecidas que sustentaron el análisis de la encuesta. Se identifican cambios en las percepciones docentes específicamente en las expectativas de esfuerzo, en sus componentes de facilidad y complejidad y en la incorporación de los diferentes recursos que ofrece la tecnología contemporánea, ya que al contrastar la información se encontró un cambio del 37% al 58% de percepción de facilidad, en cuanto a las diseñadas para la gestión del contenido educativo presentan aumento en las valoraciones positivas durante el aislamiento pasando del 21% al 42%. Además, respecto al caso particular de los recursos diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático en la clase de matemáticas, se encontró que este aspecto presentó un cambio negativo del 21% al 31%. Las percepciones relacionadas con la expectativa de desempeño se mantuvieron positivas en los tiempos de interés en este estudio, estas se reflejan desde la encuesta de caracterización, donde los docentes reportan uso de tecnologías contemporáneas para

le mediación del aprendizaje matemático a pesar que las condiciones de territorio y adquisición de servicios reflejaban situaciones negativas (como la inexistencia de conectividad y la insuficiencia de equipos tecnológicos). Las perspectivas sobre la incorporación de tecnologías contemporáneas de la información en el aula de matemáticas mejoraron notablemente en la expectativa de esfuerzo en su componente de facilidad, tras las experiencias vividas en la práctica educativa en el marco del confinamiento, ya que los recursos tecnológicos contemporáneos de la información presentan un cambio positivo pasando del 15% al 50% de favorabilidad.

Por otro lado, esta experiencia ratificó la visión de la autora sobre el quehacer docente, donde no solo el componente académico es importante, queda visto que el entorno donde se desarrolla la actividad docente influye significativamente en las actividades de aula que se pueden desarrollar, en particular la variable de tiempo en la preparación y aplicación de actividades en el aula donde se utilice tecnologías contemporáneas para la mediación del aprendizaje matemático. Queda también como conclusión, que las condiciones facilitadoras son más complicadas en territorios rurales, pero la organización en la adquisición de del servicio es indistinta al sector educativo y al territorio.

En base a los resultados obtenidos se confirman unas percepciones positivas en los docentes E-LM-UPN sobre la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas para las matemáticas y la educación matemática en el aula, ya que valoran de forma positiva (es importante, aporta en el desarrollo del pensamiento matemático) concuerda con las acciones que se toman para poder incorporar y usar tecnologías contemporáneas para la educación matemática (todos incluyen como mínimo a GeoGebra), la inclusión se hace en ocasiones con los recursos

tecnológicos personales del docente siendo ésta la única manera de superar en alguna medida las falencias o la inexistencia de las tecnologías contemporáneas en la institución educativa.

Probablemente las percepciones positivas estén asociadas a su formación académica en el pregrado, llevar a cabo una indagación similar a esta contando con docentes egresados de otras universidades podría aclarar el panorama sobre el impacto de la formación de los licenciados de la UPN en sus perspectivas sobre la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas en el aula de clase. Además se evidenció que el uso constante durante el aislamiento afectó negativamente la percepción de los docentes E-LM-UPN en el componente de dificultad en el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas y la educación matemática.

Referencias

- Álvarez, V. (2015). Aprendizaje colaborativo mediado por TIC en la enseñanza universitaria: un acercamiento a las percepciones y experiencias de profesores y alumnos de la Universidad Autónoma de Chihuahua. [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/127968/DDOMI_AlvarezOlivasV_MetodosAudiovisualesPedagogia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arévalo, B. y Ortiz, J. (2019). "La travesía de Alexis": un juego para orientarse apoyado en Google Maps. . [Tesis pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]
<http://hdl.handle.net/20.500.12209/10817>.
- Barajas, J. (2009). La clasificación de los medios tecnológicos en la educación a distancia. Un referente para su selección y uso. *Apertura*, 9(10), 120-129.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688/68812679011>
- Benítez, R. (2006). Secuencia de actividades didácticas para la enseñanza del concepto de integral definida como área bajo la curva a través del entorno de la geometría dinámica. [Tesis pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]
<http://hdl.handle.net/20.500.12209/7650>
- Cabero, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. (1). <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de*

investigación en matemática educativa, 11(2), 171-194.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002&lng=es&tlng=.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002&lng=es&tlng=)

Cuero, K. (2017). Análisis de la importancia de las TIC como recurso didáctico para el proceso enseñanza aprendizaje de matemática en la EGB “General Villamil”. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]

<https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1119>

Doménech, F., Moliner, O., Sales, A. y Traver, J. (2005). Caracterización de las perspectivas docentes del profesorado de secundaria a partir del análisis de las variables educativas relacionadas con la acción y el pensamiento docente. [Archivo PDF]

<https://rieoei.org/RIE/article/view/2781>.

Escorcía, L. y Jaimes de Triviño, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 18(1), 137-152.

<https://doi.org/10.5294/edu.2015.18.1.8>

Farigua, K. (2016). Propuesta de enseñanza para medidas de tendencia central a través de objetos virtuales de aprendizaje. [Tesis pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]

<http://hdl.handle.net/20.500.12209/2245>.

Fleury, M. (1994). Implications des certains principes de design pour le concepteur de systèmes multimédias interactifs. *Éducatechnologiques*. 1(3). Université Laval.

Font, V. y Sala, G. (2020). 2021. Un año de incertidumbres para la Educación Matemática.

Bolema: Boletim de Educação Matemática, 34(68), i-v. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68e01>

Garay, M. (2010). Percepciones Docentes Sobre el Uso Pedagógico de TICs y los Cambios en las Prácticas Pedagógicas, derivados de la Incorporación de estas Tecnologías en el Ámbito Escolar. [Tesis de maestría, Universidad de Chile].

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/105797>

García-Urrea, S. y Chikhani, A. (2012). Percepciones que tienen los docentes de américa latina sobre las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Q: Educación Comunicación Tecnología*, 6(12), 1-32.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3989792>

Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Jiménez, G. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>

López, B. y Basto, S. (2010). Desde las teorías implícitas a la docencia como práctica reflexiva. *Educación y Educadores*, 13(2), 275–291.

<https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1699>

- Mirete, A. (2010). Formación docente en tics. ¿están los docentes preparados para la (r) evolución TIC ?. *Revista Internacional de Psicología del Desarrollo y la Educación*, 4 (1), 35-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832327003>
- Nieto, S. y Rodríguez, M. (2009). Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento. Google Books.
https://books.google.com.co/books?id=0OmjkbteDG8C&pg=PA121&lpg=PA121&dq=muy+%C3%BAtil+cuando+la+investigaci%C3%B3n+requiere+datos+descriptivos+que+los+sujetos+pueden+proporcionar+a+partir+de+su+propia+experiencia+personal&source=bl&ots=Yms3HriVZm&sig=ACfU3U1gLTEkCHbAk1T5jdmAHEeR115rIQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi7xrX457_xAhXmTTABHZAzAXwQ6AEwAHoECAIQAw#v=onepage&q&f=false
- NU. CEPAL UNESCO. (2020) La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. CEPAL, UNESCO.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Osorio, E. (2018). Percepciones docentes respecto a la educación mediada por Tic en relación con la calidad en el centro educativo rural Claudina Múnera. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]
<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4092>
- Ortiz, L. y Romero, M. (2015). La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: una mirada sobre su concepción en el siglo XXI. [Tesis especialización, Universidad Pedagógica Nacional] <http://hdl.handle.net/20.500.12209/618>.

- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 89–96. <https://doi.org/10.7440/res18.2004.08>
- Rodríguez, J., Romero, J. y Vergara, G. (2017). Vista de Importancia de las tic en enseñanza de las matemáticas. *Revista MATUA*. 2(4). 2-9.
<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861/1904>
- Sanabria, J. y Cortés, J. (2006). Software para abordar el tema factorización en grado octavo de educación básica secundaria. [Tesis pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]
<http://hdl.handle.net/20.500.12209/10427>.
- Sánchez, J. (2000). Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender. *Revista Enfoques Educativos*. 5(1). 51-65.
http://www2.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Sanchez_IntegracionCurricularTICs.pdf
- Serrano, R. (2010). Pensamientos del profesor: Un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de Educación*, 352. (Mayo-Agosto). 267-287.
http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_12.pdf
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M. y Zvacek, S. (2006). Teaching and Learning at Distance: Foundations of Distance Education. Columbus, Ohio: Pearson
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2013). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. Santiago de Chile, CEPAL y Naciones Unidas.

- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 6(2), 13-31. <https://doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34>
- Universidad Pedagógica Nacional (2017). *Perfil del aspirante y del egresado*. Licenciatura en Matemáticas – Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el día 29 de junio de 2021de <http://cienciaytecnologia.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=373&idh=377&idn=10122>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. y Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. Doi:10.2307/30036540
- Vera, L. y Yáñez, M. (2021). La importancia de las TIC en la asignatura matemática. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 13(2), 37-48. <https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-febrero/tic-asignatura-matematica>

Anexos

Anexo A. Cuestionario de caracterización

La presente encuesta se realiza con fines académicos en el marco del desarrollo del trabajo de grado denominado Perspectivas docentes frente al uso de las TIC en la clase de matemáticas, a partir de las experiencias de virtualización en el año 2020. Trabajo desarrollado en el marco de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

Con la primera entrega de la encuesta se pretende llevar a cabo la caracterización del contexto laboral y socio-cultural de los docentes participantes de la investigación, vinculados a instituciones públicas y privadas en los niveles de educación básica y media.

Los datos recolectados serán tratados acorde al MANUAL DE POLÍTICA INTERNA Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (Resolución 767 del 18 junio 2018)

http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=manual_de_politica_interna_y_proc_para_el_tratamiento_y_proteccion_de_datos_personales_de_la_upn.pdf y el acuerdo N° 013 del 20 de Junio del 2019 por el cual se define la Política de Investigación de la Universidad Pedagógica.

Se agradece a los participantes contestar de la manera más seria, sincera y consiente posible.

1. Nombre:

2. ¿Cuántos años tiene?

3. Indique los años de experiencia docente

4. Seleccione el máximo grado académico obtenido

- Licenciatura
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

5. El colegio donde ejerce actualmente es de carácter

- Público
- Privado

5.1 Por favor indique los años de experiencia que lleva en éste sector.

6. La población que asiste a la institución educativa es de carácter

- Rural
- Urbana
- Mixta (Con población que habita en zona rural y en zona urbana)

7. La institución cuenta con un promedio de estudiantes por aula

- Menos de 20 estudiantes
- Entre 20 y 35 estudiantes
- Entre 35 y 45 estudiantes
- Más de 45 estudiantes

8. ¿Con qué recursos tecnológicos cuenta en las instalaciones del colegio?

- Sala de sistemas compartida con otras áreas
- Tableta o computador portátil para cada estudiantes

- Calculadora graficadora para cada estudiante
- Televisor en cada salón
- Tablero y marcador en cada salón
- Computador y video beam para docente
- Sala de sistemas exclusiva para el área de matemáticas
- Otras

9. La sala de sistemas compartida con otras áreas o la sala de sistemas exclusiva para el área de matemáticas, se encuentra disponible para su clase con una frecuencia de

- Una vez por semana
- Una vez cada dos semanas
- Dos veces por semana
- Dos veces cada tres semanas
- Nunca
- Siempre

9.1 Con que frecuencia hace uso de alguna de las salas de sistemas

- Siempre
- 1 o 2 veces por mes
- 2 a 6 veces por mes
- 6 a 8 veces por mes
- Más de 8 veces por mes
- Nunca

10. El trabajo con tableta, computador portátil o calculadora graficadora por estudiantes se puede llevar a cabo

- Una vez por semana
- Una vez cada dos semanas
- Dos veces por semana
- Dos veces cada tres semanas
- Nunca
- Siempre

10.1. Con que frecuencia hace uso de las tabletas, los computadores portátiles o las calculadoras graficadoras

- Siempre
- 1 o 2 veces por mes
- 2 a 6 veces por mes
- 6 a 8 veces por mes
- Más de 8 veces por mes
- Nunca

11. El acceso al televisor, computador y video beam del docente se puede dar

- Una vez por semana
- Una vez cada dos semanas
- Dos veces por semana
- Dos veces cada tres semanas
- Nunca

- Siempre

11.1 Con qué frecuencia hace uso del televisor o video beam y computador

- Siempre
- 1 o 2 veces por mes
- 2 a 6 veces por mes
- 6 a 8 veces por mes
- Más de 8 veces por mes
- Nunca

12. ¿La institución educativa cuenta con alguno de los siguientes recursos tecnológicos, para el uso en las clases de matemáticas?

- Software especializado en matemáticas (Geogebra, Cabri, WxGeométrie)
- Plataforma institucional (para la entrega de trabajos y talleres)
- Correo electrónico institucional
- Ninguna
- Otras

12.1 De los recursos tecnológicos ofrecidos por la institución para el uso en las clases de matemáticas, antes del aislamiento por Covid-19. ¿De cuáles hacía usted uso?

- Software especializado en matemáticas (Geogebra, Cabri, WxGeométrie)
- Plataforma institucional (para la entrega de trabajos y talleres)
- Correo electrónico institucional
- Ninguna
- Otras

13. Antes de la contingencia por Covid-19. ¿usted hacía uso de alguno de los siguientes recursos tecnológicos en las clases de matemáticas?

- Software especializado en matemáticas (Geogebra, Cabri, WxGeométrie)
- Plataforma educativa, no institucional (Edmodo, Classroom)
- Correo electrónico personal, o uno creado específicamente para la comunicación con los estudiantes
- Ninguna
- Otras

14. Teniendo en cuenta que la conectividad de un equipo se valora, en la estabilidad y la capacidad (en GB), para el total de equipos conectados a una misma red dentro de la institución educativa. Considera que la conectividad con la que disponen los equipos de la institución es:

- Buena en estabilidad y buena en capacidad
- Buena en estabilidad y deficiente en capacidad
- Deficiente en estabilidad y buena en capacidad
- Deficiente en estabilidad y deficiente en capacidad

15. ¿Cuenta usted con tiempo para la preparación de las clases, evaluaciones y demás actividades relacionadas a la docencia de las matemáticas durante su permanencia en la institución?

- Sí, cuento con un espacio de 2 a 4 horas semanales
- Sí, cuento con un espacio de 4 a 8 horas semanales
- Sí, cuento con más de 8 horas semanales

- No cuento con un espacio de tiempo para las actividades relacionadas a la docencia de las matemáticas dentro de la institución
- Otras

16. ¿Cuenta usted con un espacio dentro de la institución para la preparación de las clases, evaluaciones y demás actividades relacionadas a la docencia de las matemáticas?

- Sí, cuento con un espacio en la sala general de profesores
- Sí, cuento con un espacio en la sala de docentes de matemáticas
- No cuento con un espacio dentro de la institución
- Otras

16.1 El espacio de la institución cuenta con:

- Un computador para uso del personal docente sin conexión a internet
- Computador para uso de cada uno de los docentes sin conexión internet
- Un computador para uso del personal docente con conexión a internet
- Computador para uso de cada uno de los docentes con conexión a internet
- La posibilidad de conectar un equipo personal a internet para cada docente
- La posibilidad de conectar un equipo personal internet en la sala
- Otras

16.2 Teniendo en cuenta que la conectividad de un equipo se valora, en la estabilidad y la capacidad (en GB), para el total de equipos conectados a una misma red dentro de la institución educativa. Considera que la conectividad con la que disponen los docentes para la preparación de clases es:

- Buena en estabilidad y buena en capacidad

- Buena en estabilidad y deficiente en capacidad
- Deficiente en estabilidad y buena en capacidad
- Deficiente en estabilidad y deficiente en capacidad

Anexo B. Cuestionario 2. Identificación de perspectivas

Sobre el uso de tecnología en el aula

La presente encuesta se realiza con fines académicos en el marco del desarrollo del trabajo de grado denominado Perspectivas docentes frente al uso de las TIC en la clase de matemáticas, a partir de las experiencias de virtualización en el año 2020. Trabajo desarrollado en el marco de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

Con la segunda entrega de la encuesta se pretende identificar algunos usos y percepciones de la tecnología en el aula de matemáticas por parte de los docentes participantes de la investigación, vinculados a instituciones públicas y privadas en los niveles de educación básica y media.

Los datos recolectados serán tratados acorde al MANUAL DE POLÍTICA INTERNA Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (Resolución 767 del 18 junio 2018)

http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=manual__de_politica_interna_y_proc_para_el__tratamiento_y_proteccion_de_datos_personales_de_la_upn.pdf y el acuerdo N° 013 del 20 de Junio del 2019 por el cual se define la Política de Investigación de la Universidad Pedagógica.

Se agradece a los participantes contestar de la manera más seria, sincera y consiente posible.

Antes de la pandemia

Este apartado indaga sobre algunas de las percepciones sobre la vinculación de tecnologías contemporáneas en el aula de clase de los docentes participantes en su quehacer docente antes de la pandemia generada por el Covid-19.

Nombre:

1. En la actualidad existen numerosos recursos tecnológicos contemporáneos diseñados para la información (ej.: e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros); recursos tecnológicos para la comunicación directa o grupal (ej.: correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o aplicaciones de mensajería instantánea, sistemas de videoconferencia, entre otros), recursos tecnológicos diseñados para la ofimática (software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros), recursos tecnológicos diseñados para la gestión de contenido educativo (plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros), así como hardware, software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático (ej.: Calculadoras, Cabrí, Geogebra, RyC, Derive, Wólffram Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros). Muchos de estos recursos han sido incluidos como herramientas de mediación para las clases de matemáticas por parte de docentes, tanto de instituciones públicas como privadas. Por otra parte, se reconoce que también existe un buen número de docentes que no han

logrado incorporar las tecnologías contemporáneas en la clase de Matemáticas debido a diversas circunstancias o condiciones que favorecen o desfavorecen dicha inclusión.

Teniendo en cuenta su experiencia como profesor de matemáticas, en cuál de los siguientes grupos de docentes se clasificaría:

- **Uso intensivo:** Docente que antes de la pandemia ya utilizaba varias tecnologías digitales contemporáneas para el desarrollo de todas o de la mayoría de sus clases. Tanto para la comunicación con estudiantes como para la mediación del aprendizaje.
- **Uso avanzado:** Docente que antes de la pandemia utilizaba tecnologías digitales contemporáneas para el desarrollo de algunas de sus clases. Principalmente para la mediación del aprendizaje y ocasionalmente para la comunicación.
- **Uso intermedio:** Docente que antes de la pandemia ya utilizaba las tecnologías digitales contemporáneas principalmente para la comunicación con sus estudiantes y ocasionalmente para la mediación de los aprendizajes.
- **Poco uso:** Docente que utilizaba herramientas ofimáticas para la preparación de sus clases y eventualmente utilizaba alguna herramienta tecnológica contemporánea para el desarrollo de la clase.
- **Uso bajo:** Docente que solo utilizaba herramientas ofimáticas para la preparación de sus clases.
- **Uso nulo:** Docente que no utilizaba tecnologías contemporáneas para la planeación de sus clases; sus planeaciones habitualmente se realizaban en lápiz y

papel y el desarrollo de sus clases se da mediante el uso de tablero, libros de texto y otras tecnologías clásicas.

2. Antes de la pandemia, acorde a su experiencia docente, en los momentos que no hizo uso de tecnologías contemporáneas para el desarrollo de sus clases, ¿cuáles de los siguientes aspectos considera que incidieron en ese no uso?

- No sabía cómo se utilizaban las herramientas. (Software o hardware)
- No contaba con el tiempo de planeación suficiente para poder desarrollar estrategias innovadoras e incluir adecuadamente herramientas tecnológicas contemporáneas.
- Creía que el uso de las tecnologías contemporáneas no aportaba en la enseñanza de las matemáticas.
- Consideraba que las herramientas tecnológicas mencionadas y otras no aportaban algún valor agregado en la enseñanza de las matemáticas; es decir no encontraba diferencia entre enseñar usando las tecnologías contemporáneas y enseñar usando solo tecnologías clásicas.
- Consideraba que la clase de matemáticas no se prestaba para el uso de la tecnología contemporánea.
- Me incomodaba utilizar una herramienta tecnológica en la cual los estudiantes presentaban un mejor manejo que el mío.
- Por la falta de tiempo para que los estudiantes realizarán completamente las actividades donde se incluía el uso de tecnologías contemporáneas.

- Consideraba que los estudiantes no sabían cómo se utilizaban las herramientas tecnológicas contemporáneas (información, comunicación, ofimática, para la gestión de contenido educativo, diseñadas para las matemáticas o para la mediación de las matemáticas), por tal razón evitaba incluirlas en las clases.
 - Los estudiantes no memorizaban mejor los conceptos matemáticos con la mediación de las tecnologías contemporáneas.
 - Otras
3. Antes de la pandemia, acorde a su experiencia docente, en los momentos que hizo uso de tecnologías contemporáneas para el desarrollo de sus clases ¿cuáles de los siguientes aspectos considera que han incidido en este uso?
- Conocía las herramientas que me fueron útiles en ese momento. (Comunicación, información, ofimáticas, gestión del contenido educativo o diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático)
 - Sabía cómo se utilizaban las herramientas. (Software o hardware)
 - Contaba con el tiempo de planeación suficiente para poder desarrollar estrategias innovadoras e incluir adecuadamente herramientas tecnológicas contemporáneas.
 - Creía que el uso de las tecnologías contemporáneas aportaban en la enseñanza de las matemáticas.

- Consideraba que las herramientas tecnológicas mencionadas y otras aportaban algún valor agregado en la enseñanza de las matemáticas; es decir encontraba diferencia entre enseñar usando las tecnologías contemporáneas y enseñar usando solo tecnologías clásicas.
 - Consideraba que la clase de matemáticas se prestaba para el uso de la tecnología contemporánea.
 - No me incomodaba utilizar una herramienta tecnológica en la cual los estudiantes presentaban un mejor manejo que el mío.
 - Contaba con el tiempo para que los estudiantes realizarán completamente las actividades donde se incluía el uso de tecnologías contemporáneas.
 - Consideraba que los estudiantes sabían cómo se utilizaban las herramientas tecnológicas contemporáneas (información, comunicación, ofimática, para la gestión de contenido educativo, diseñadas para las matemáticas o para la mediación de las matemáticas), por tal razón evitaba incluirlas en las clases.
 - Los estudiantes memorizaban mejor los conceptos matemáticos con la mediación de las tecnologías contemporáneas.
 - Otras
4. De acuerdo a su experiencia docente antes del aislamiento, ¿era posible encontrar alguna(s) de las siguientes situaciones en el aula cuando se hacía uso de herramientas tecnológicas contemporáneas?

- La cantidad de equipos disponibles en el aula era insuficiente respecto al número de estudiantes en el aula.
- Las directivas de la institución no estaban de acuerdo con el uso de tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas.
- Los compañeros del área en la institución no estaban de acuerdo con el uso de tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas.
- Los estudiantes usaban las tecnologías contemporáneas para agilizar los procedimientos y los cálculos.
- La conexión a internet era deficiente en la institución dificultando el uso de algunas herramientas en red.
- Los estudiantes usaban las tecnologías contemporáneas para verificar los procedimientos y los cálculos.
- El hardware de los equipos disponibles se encontraban en un estado deficiente.
- El software de los equipos disponibles era incompatible con los programas o aplicaciones que pensaba incluir en la clase de matemáticas.
- Otras

5. De acuerdo a su experiencia docente antes del aislamiento por COVID 19, en las siguientes cuestiones por favor seleccione la opción con la cual se siente mejor identificado.

	Muy difícil	Difícil	Ni tan difícil, ni tan fácil	Fácil	Muy fácil
¿ Qué tan difícil consideraba usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la información (ej. revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿ Qué tan difícil consideraba usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática (ej. software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿ Qué tan difícil consideraba usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación (ej. correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, sistemas de videoconferencia, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿ Qué tan difícil consideraba usted el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para la gestión del contenido educativo (ej. plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿Qué tan difícil consideraba usted el uso de hardware, software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático (ej: Calculadoras, Cabri, Geogebra, RxC, Derive, Wólfam Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros) en la clase de matemáticas?					

6. Antes de la pandemia, ¿qué opinión le generaban las tecnologías contemporáneas en el aula?

- Herramientas de apoyo con las cuales se podían realizar actividades que fomentarán el desarrollo del pensamiento matemático (numérico, variacional, espacial, etc.)
- Herramientas que ayudaban a agilizar y verificar cálculos.

- Un mediador entre el conocimiento nuevo presentado por el docente y el conocimiento previo del estudiante.
- Un apoyo para la representación visual de los objetos matemáticos.
- Un apoyo en el aprendizaje, de tal manera que facilita el trabajo en equipo.
- Herramientas que facilitaban la búsqueda de información.
- Herramientas con las cuales se podían poner en práctica lo aprendido.
- Agentes distractores en los estudiantes
- Un componente de uso complejo, que puede generar dificultades en el aprendizaje del estudiante si no se hace una adecuada planeación y retroalimentación de los conceptos manejados con ellas.
- Otras.

7. De acuerdo a su experiencia docente antes del aislamiento por COVID 19, en las siguientes cuestiones por favor seleccione la opción con la cual se siente mejor identificado.

	Muy poco	Poco	Ni poco, ni demasiado.	Mucho	Demasiado
¿Cree usted que la disponibilidad de las tecnologías contemporáneas influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?					
¿Cree usted que el acceso a internet influye en la frecuencia de uso de las tecnologías contemporáneas dentro del aula?					
¿Cree usted que la facilidad en el uso de las tecnologías contemporáneas por parte del docente influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?					
¿Cree usted que la facilidad en el uso de las tecnologías contemporáneas por parte del estudiante influye en la frecuencia de uso que se da en el aula?					

8. En una clase tradicional donde se hace uso de tecnologías clásicas, se pueden crear situaciones de aprendizaje con mayor facilidad y flexibilidad que utilizando las tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas. ¿Qué opinión le genera la afirmación?

- Completamente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni en acuerdo, ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Completamente en desacuerdo
- Otra

9. Por favor justifique la postura tomada en la pregunta anterior.

Contingencia por pandemia

Este apartado indaga sobre algunas de las situaciones de vinculación y uso de las tecnologías contemporáneas de los docentes participantes, en su qué hacer docente durante la pandemia generada por el Covid-19.

1. Durante la contingencia por el Covid 19 en el año 2020, usted tuvo contacto con sus estudiantes para el desarrollo de las actividades académicas mediante

- Llamadas telefónicas
- Exclusivamente por guías que se entregaban de manera físicas a los estudiantes.
- Grupos de WhatsApp y de mensajería

- Mediante videollamadas a través de plataformas virtuales (Meet, Microsoft teams)
- Programas de radio local para la explicación
- Grupos de Facebook u otras redes sociales
- Programas de televisión local o regional para las explicaciones
- Aulas virtuales (Edmodo, Classroom)
- Por guías que se entregaban de manera virtual a los estudiantes.
- Otras

2. Durante la educación a distancia incluyó usted ayudas tecnológicas como

- Vídeo tutoriales sobre los temas, realizados por usted
- Vídeo tutoriales sobre los temas encontrados en plataformas virtuales (Ej. YouTube)
- Software de educación matemática proyectado en la pantalla (Ej. Geogebra, Cabri)
- Software de educación matemática trabajada de forma individual por los estudiantes (Ej. Geogebra, Cabri)
- Guías explicativas
- Otras

Durante la pandemia

Este apartado indaga sobre algunas de las percepciones presentes en los docentes participantes acerca de la vinculación y uso de las tecnologías contemporáneas, en su quehacer docente durante la pandemia generada por el Covid-19.

1. En la actualidad existen numerosos recursos tecnológicos contemporáneos diseñados para la información (ej.: e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros); recursos tecnológicos para la comunicación directa o grupal (ej. Sms, correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, telegram, sistemas de videoconferencia, entre otros), recursos tecnológicos diseñados para la ofimática (software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros), recursos tecnológicos diseñados para la gestión de contenido educativo (plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros), así como hardware, software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático (ej.: Calculadoras, Cabrí, Geogebra, RyC, Derive, Wólfram Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros). Muchos de estos recursos han sido incluidos como herramientas de mediación para las clases de matemáticas por parte de docentes, tanto de instituciones públicas como privadas durante el aislamiento. ¿Encontró alguna(s) de las siguientes situaciones en el aula durante el tiempo en que realizó trabajo a distancia?

- Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la comunicación directa o grupal. (ej. correo

electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, sistemas de videoconferencia, entre otros).

- Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la información. (ej. e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros)
- Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas de la ofimática. (ej. software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros)
- Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas para la gestión del contenido educativo (ej. plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, entre otras).
- Algunos estudiantes no sabían cómo utilizar las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático. (ej. Geogebra, Cabri, Calculadoras virtuales, entre otras)
- Usted desconocía el uso o la existencia de algunas de las tecnologías contemporáneas para la gestión del contenido educativo.

- Usted desconocía la existencia o como utilizar algunas de las tecnologías contemporáneas diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático.
- Mi conexión a la red es inestable y dificulta la comunicación docente-padres de familia, docente- directivas institucionales.
- La conexión de red de los padres o las directivas es inestable y dificulta la comunicación docente-padres de familia, docente-directivas institucionales.
- La conexión a la red de algunos estudiantes es inestable y dificulta la comunicación Docente -estudiante.
- Mi conexión a la red es inestable y dificulta la comunicación Docente -estudiante.
- Algunos estudiantes no tenían posibilidad de conexión a internet.
- Algunos estudiantes tenían posibilidad de conexión a internet, pero esta no era constante.
- Otras

2. De acuerdo a su experiencia docente durante el aislamiento por COVID 19, en las siguientes cuestiones por favor seleccione la opción con la cual se siente mejor identificado.

	Muy difícil	Difícil	Ni tan difícil, ni tan fácil	Fácil	Muy fácil
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la información (ej. revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática (ej. software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación (ej. correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, sistemas de videoconferencia, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿Qué tan difícil considera usted el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para la gestión del contenido educativo (ej. plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros) en la clase de matemáticas?					
¿Qué tan difícil considera usted el uso de hardware, software o aplicaciones diseñados para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático (ej: Calculadoras, Cabrí, Geogebra, RyC, Derive, Wólfam Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros) en la clase de matemáticas?					

3. En este momento, ¿qué opinión le generan las tecnologías contemporáneas en el aula de matemáticas?

- Son herramientas de apoyo con las cuales se podían realizar actividades que fomentarán el desarrollo del pensamiento matemático (numérico, variacional, espacial, etc.)
- Son herramientas que ayudan a agilizar y verificar cálculos.

- Son un mediador entre el conocimiento nuevo presentado por el docente y el conocimiento previo del estudiante.
- Son un apoyo para la representación visual de los objetos matemáticos
- Son un apoyo en el aprendizaje, de tal manera que facilita el trabajo en equipo.
- Son herramientas que facilitan la búsqueda de información.
- Son herramientas con las cuales se puede poner en práctica lo aprendido.
- Son agentes distractores en los estudiantes.
- Son un componente de uso complejo, que puede generar dificultades en el aprendizaje del estudiante si no se hace una adecuada planeación y retroalimentación de los conceptos manejados con ellas.
- Otras

4. De acuerdo a su experiencia docente durante el aislamiento por COVID 19, en las siguientes cuestiones por favor seleccione la opción con la cual se siente mejor identificado.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Considera usted que el uso de las tecnologías contemporáneas de la información (ej: e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros) en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.					
Considera usted que el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación (ej: correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, sistemas de videoconferencia, entre otros) en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.					
Considera usted que el uso de las tecnologías contemporáneas de la informática (software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros) en la clase de matemáticas ayuda en el aprendizaje de los estudiantes.					

5. De acuerdo a su experiencia docente durante el aislamiento por COVID 19, en una escala 1-5 (donde 1 es la posibilidad nula de hacer uso de las tecnologías y 5 es el hecho de hacer uso de las tecnologías contemporáneas) ¿qué tan posible es para usted incluir las tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas en su institución?

	1	2	3	4	5
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la información (ej: e-books, revistas y periódicos digitales, bibliotecas digitales, repositorios, portales institucionales gubernamentales, entre otros) en la clase de matemáticas.					
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la comunicación (ej: correo electrónico, plataformas institucionales, redes sociales o WhatsApp, sistemas de videoconferencia, entre otros) en la clase de matemáticas.					
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la ofimática (software o aplicaciones para: procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones, mapas conceptuales, líneas de tiempo, infografías, entre otros) en la clase de matemáticas.					
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas de la gestión del contenido educativo (plataformas institucionales basadas en Moodle, plataformas educativas libres como Edmodo o Classroom, aplicaciones para la producción de contenido educativo como Educaplay o Kahoot, entre otros) en la clase de matemáticas.					
Continuar con el uso de las tecnologías contemporáneas diseñadas para las matemáticas o para la mediación del aprendizaje matemático (ej: Calculadoras, Cabri, Geogebra, RyC, Derive, Wólfam Alpha, Symbolab, ambientes virtuales de aprendizajes u objetos virtuales de aprendizaje específicos, entre otros) en la clase de matemáticas.					

6. A partir de la experiencia vivida en la contingencia ¿considera usted que sus perspectivas sobre la incorporación y uso de las tecnologías contemporáneas en la clase de matemáticas ha cambiado?

- Sí
- No

7. Por favor justifique la postura tomada en la pregunta anterior.