



REVISTA

PERSPECTIVAS

UFPS

Original Article

<https://doi.org/10.22463/25909215.4364>

Aprendizaje de las matemáticas en tiempos del covid-19: Una mirada de la percepción de Estudiantes de una Institución de Educación Superior en Barranquilla-Colombia

Learning mathematics in times of covid-19: A look at the perception of Students of a higher Education Institution in Barranquilla-Colombia

Iván Andrés Padilla-Escorcia^{1*}, Nohemy Esther González-Tinocco², Salomón David Consuegra-Pacheco³

¹PhD (c) en Ciencias en el área de Matemática Educativa, iapadilla@mail.uniatlantico.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1210-3712>, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

²Magister en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, negonzalez@mail.uniatlantico.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9120-0937>, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

³Maestría en Administración de Empresas, sconsuegra0213@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3638-132X>

Como citar: Padilla Escorcia, I. A., González Tinocco, N. E. . ., y Consuegra Pacheco, S. D. (2023). “Aprendizaje de las matemáticas en tiempos del covid-19: una mirada de la percepción de estudiantes de una Institución de Educación Superior en Barranquilla-Colombia.”. *Perspectivas*, vol. 8, no. 2, pp. 105-119, 2023. <https://doi.org/10.22463/25909215.4364>

Received: Marzo 3, 2023; Approved: Junio 18, 23.

RESUMEN

Palabras clave:

TIC, Covid-19, Aprendizaje, Matemáticas

La contingencia ocasionada por el virus COVID -19, ocasionó que los centros educativos se vieran obligadas a cambiar sus modalidades de enseñanza, el principal cambio radicó en que los estudiantes debían recibir sus clases desde su casa, así como los profesores utilizar las mediaciones tecnológicas para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. En ese orden, el uso de recursos tecnológicos durante las clases se hizo notorio. Por tal motivo, esta investigación se centró en caracterizar las percepciones de los estudiantes de una Institución de Educación Superior acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en tiempos de la Covid-19 durante el año 2020. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un diseño descriptivo, en el que se aplicaron entrevistas semiestructurada y cuestionarios a 84 estudiantes de una institución de educación superior de diversos ciclos: técnico, tecnólogo y universitario de las carreras de Ingeniería y que cursaron asignaturas como: Estadística, Álgebra y Trigonometría y Cálculo en tiempos de pandemia. Se encontró como principal hallazgo que los estudiantes percibieron un buen ambiente en el aprendizaje de las asignaturas, debido a que sus profesores hicieron uso de recursos tecnológicos con fines de enseñanza. Se concluyó que el conocimiento tecnológico y conocimiento pedagógico tecnológico del profesor es clave para la enseñanza de las matemáticas en tiempos de pandemia, y que esto repercute en la motivación con la que los estudiantes reciben las clases a diario.

ABSTRACT

Keywords:

ICT, Covid-19, Learning, Mathematics

The contingency caused by the COVID -19 virus, caused educational centers to be forced to change their teaching modalities; the main change was that students had to receive their classes from home, as well as teachers use technological mediations to carry out the teaching-learning process. In that order, the use of technological resources during classes became noticeable. For this reason, this research focused on characterizing the perceptions of students of a Higher Education Institution about the teaching and learning of mathematics in times of Covid-19 during the year 2020. The research was developed under a qualitative approach and a descriptive design, in which semi-structured interviews and questionnaires were applied to 84 students from a higher education institution of various cycles: technical, technologist and university of Engineering careers and who studied subjects such as: Statistics, Algebra and Trigonometry and Calculus in times of pandemic. The main finding was that the students perceived a good environment in learning the subjects, because their teachers used technological resources for teaching purposes. It was concluded that the technological knowledge and technological pedagogical knowledge of the teacher is key to the teaching of mathematics in times of pandemic, and that this affects the motivation with which students receive classes on a daily basis.

*Corresponding author.

E-mail address: iapadilla@mail.uniatlantico.edu.co (Iván André Padilla-Escorcia)



Peer review is the responsibility of the Universidad Francisco de Paula Santander.
This is an article under the license CC BY 4.0

Introducción

El presente siglo ha impulsado la consolidación del uso de las redes digitales en todos los ámbitos de la sociedad, impactando significativamente en la educación, presentándose como una respuesta necesaria a los grandes avances y aumentos del conocimiento, lo que demanda una permanente y exigente actualización del sistema educativo y la praxis docente (Hernández, 2017).

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación y su continuo desarrollo, ha permeado la educación, acción que ha servido de apoyo para la situación actual de emergencia sanitaria causada en el 2020 por la COVID-19 que obligó a trasladar todos los procesos educativos a la virtualidad, donde se hizo necesario sobre la marcha replantear el quehacer pedagógico y buscar estrategias de enriquecimiento de la práctica docente que impactaran en el aprendizaje de los estudiantes (Conde-Carmona, Fontalvo-Meléndez y Padilla-Escorcia, 2021).

En ese sentido, la tecnología en la educación es un elemento integrador que se centra en el uso pedagógico de todos los instrumentos y equipos generados por la tecnología, como medio de comunicación, los cuales pueden ser utilizados en procesos académicos y de enseñanza, a fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto debido a que la diversidad de este tipo de herramientas que hoy se encuentran al alcance del contexto educativo permiten no solo interactuar en las prácticas del quehacer docente, sino también llevar al estudiante a vivir un mundo de enseñanza más cercano a la realidad (Alvarado et al., 2020; Ávila-Clavijo, 2017 y Padilla-Escorcia et al., 2022), lo cual fundamental en tiempos de pandemia, dado la dificultad que radica el aprendizaje desde casa, cuando la modalidad de enseñanza en la que se está estudiando no es de tipo virtual).

De acuerdo con Rosario (2005) la educación hace parte integrante de las nuevas tecnologías, de tal

forma que las Instituciones de Educación Superior resulta cada vez más imperante aprender sobre, de y con las TIC puesto que es fundamental para las competencias que deben desarrollar los futuros profesionales.

En la búsqueda de la eficacia y actualización de los procesos educativos, sumado a la coyuntura actual, resulta necesario el hacer uso de las nuevas modalidades de enseñanza que trascienden las barreras físicas en todos los niveles académicos, siendo el Blended Learning (B-Learning) una de ellas. El Ministerio de las TIC (MinTIC, 2020) define al B-Learning como “Educación flexibilizada mediante metodologías semipresenciales y apoyadas en canales electrónicos (las nuevas redes de comunicación, en especial Internet), utilizando además de los espacios presenciales, herramientas o aplicaciones de hipertexto (correo electrónico, páginas web, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas de formación -que aúnan varios de los anteriores ejemplos de aplicaciones-, etc.) como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje”.

Autores como Rama-Vitale (2007) lo definen como TIC que soportan diversas modalidades pedagógicas para la formación a distancia y presencial donde se combinan los elementos más relevantes de cada uno. Por su parte, (Aiello y Cilia, 2004) la definen como la mezcla de recursos tecnológicos empleados en procesos de formación virtual y presencial en múltiples situaciones.

El B-Learning facilita el trabajo colaborativo, es una modalidad de enseñanza que se encuentra emergiendo y desarrolla habilidades cognitivas, además, permite aprender con las TIC y la aplicabilidad del conocimiento. Dentro de sus características se encuentran que es un modelo de aprendizaje inmerso en los entornos virtuales y presenciales, ofreciendo flexibilidad a los estudiantes, constituyéndose como la combinación entre el aprendizaje de las clases virtuales y las tradicionales presenciales convirtiendo a cada una

de estas como dependientes y complementarias (González et al., 2017).

Por esta razón, es imperativo estar en permanente actualización debido a que una de las competencias de los profesionales del Siglo XXI está relacionada con ser competentes en el uso efectivo de las herramientas tecnológicas en la enseñanza (UNESCO, 2017) existiendo la necesidad de cualificar y enriquecer la práctica docente con la búsqueda de estrategias que orienten el uso de las TIC para la transformación de las Instituciones Educativas (MEN, 2013).

Por lo anterior y dada la contingencia actual en la Institución Universitaria ITSA, institución de educación superior que se encuentra ubicada en el Dpto. del Atlántico, Colombia y que con dos sedes principales; Barranquilla y Soledad y que, en su mayoría, atiende a población de estratos bajos, define su modelo educativo la Formación Basada en Competencias, ofreciendo ciclos propedéuticos con programas académicos en articulación con la educación media que se dividen en niveles: técnico medio, técnico profesional, tecnológico y profesional universitario, se ha establecido que la continuidad de las actividades misionales sean desarrolladas mediante plataformas educativas digitales institucionales.

Por lo que esta investigación pretende dar respuesta al siguiente planteamiento ¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes la Institución Universitaria ITSA sobre los recursos tecnológicos que usan sus profesores para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del covid-19?

Mediante el siguiente objetivo general que conduce en el desarrollo de esta investigación: Caracterizar las percepciones de los estudiantes de una institución de educación superior acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en tiempos de la Covid-19 durante el 2020

Revisión de la literatura

En la búsqueda de trabajos que soporten la investigación, se encuentra la realizada por Cantoral (2020) con su trabajo titulado La Matemática Educativa en tiempos de crisis, cambio y complejidad donde realiza una reflexión de los diversos cambios sociales derivados por la contingencia del COVID 19 en la educación matemática desde tres (3) perspectivas relacionadas con el estudio de las conexiones matemáticas, la virtualidad en la enseñanza de las matemáticas y la labor editorial durante la contingencia. Estrechamente con la presente investigación se relacionan las dos primeras perspectivas puesto que aborda la manera en que la matemática se abre a nuevos modelos e interrelaciones con otras áreas para dar respuestas a problemáticas actuales de la ciencia y además expresa su inquietud relacionada con la forma en como la educación virtual es una carta ciudadana viene a ser una falacia puesto que no todas las personas dominan las herramientas tecnológicas y mucho menos las aplicadas a las matemáticas.

Por otra parte, tenemos el trabajo presentado por Oliva (2020) en el cual expone que las Instituciones de educación superior tienen mucho que aportar a la educación en tiempo de crisis en la búsqueda de soluciones, resaltando que la educación en tiempo de pandemia puede servir como impulso a una creciente educación científica para enfrentar el caos y la incertidumbre específicamente en matemáticas donde se pueden proyectar modelos predictivos sobre el cual se puedan tomar decisiones relevantes para el manejo de la COVID 19.

Asimismo, Lescano et al. (2021) expresan la transición de la presencialidad a la virtualidad que sufrió la educación superior luego que se implementaran políticas públicas de salud para evitar el contagio por la pandemia que forzaron al cierre de las instituciones en todos los niveles. Debido a esto, los procesos académicos, especialmente los relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas migraron a plataformas virtual y

por ello, realizaron una encuesta para conocer la percepción los estudiantes con relación a la formación a distancia en tiempos de pandemia donde destacan que lo más importante de este tipo de educación es la relación docente estudiante y que la enseñanza debe estar centrada en el estudiante como sujeto principal concluyendo así que la transición presentada resultó exitosa y que se debe propiciar la utilización de recursos educativos digitales abiertos y de calidad incluso, para implementarlos en la presencialidad.

Ahora bien, Sánchez (2020) realizó una investigación referente a las principales herramientas tecnológicas utilizadas por los profesores en la enseñanza de las matemáticas tanto asincrónica como sincrónica, desde el contexto de Perú, en esta se encontró que dentro de las más utilizadas esta: Google Classroom, Hyperdocs, Zoom, Google Meet, Jamboard, Genially, Flipgrid, Teacher Desmos, Kahoot, Kaizena, Google Forms, las cuales al ser muy diversas propiciaron a que el profesor de matemáticas peruano desarrollara su creatividad e imaginación en lo relacionado con sus competencias digitales con fines de enseñanza.

En Argentina, Culzoni, Paniagatti y Bergesse (2021) estudiaron acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje en asignaturas de matemáticas en programas de ingeniería civil, industrial y electromecánica durante el aislamiento por Covid-19, desde una mirada de los estudiantes y profesores de asignaturas como: Álgebra, Geometría Analítica y Análisis Matemático. En dónde se encontró que los profesores utilizaban Vídeos conferencias como Zoom para llevar a cabo clases prácticas con sus estudiantes, uso de software específico del área como GeoGebra y material multimedia como vídeos de YouTube propio y de otros autores como material complementario para la enseñanza. Por su parte, desde la percepción de los estudiantes, aseguraron haberse adaptado al uso de nuevas plataformas y recursos digitales utilizados para el aprendizaje de las matemáticas, muy a pesar de que en su mayoría no conocía de estas herramientas, lo cual contribuyó desde la mirada de los estudiantes a un buen clima

en el aprendizaje de estas herramientas y en el mantenimiento de la motivación en cada una de sus carreras de ingeniería.

Anivel internacional, se encontró la investigación realizada por Hossein-Mohand et al. (2021), En la ciudad autónoma española de Melilla situada al norte de África, relacionada con la percepción de los estudiantes del uso y recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las matemáticas, antes y durante la pandemia ocasionada por el Covid-19, en dónde se encontró que desde la mirada de los participantes, existe influencia de las TIC en su rendimiento académico, específicamente en los recursos tecnológicos que utilizan sus profesores con fines educativos, ya que la pandemia ocasionó que existiera un enfoque forzoso por parte de los centros educativos y profesores del uso de la TIC, lo que generó que estas herramientas fueran el principal recurso didáctico e innovador en el aprendizaje de áreas con complejidad como lo son las matemáticas.

Marco teórico

Dada la contingencia ocasionada por la Covid-19, los procesos de enseñanza se comenzaron a desarrollar en los centros educativos bajo distintas modalidades, como es el caso del E-Learning; educación remota a través de plataformas digitales e institucionales que permiten la interacción entre profesores y estudiantes. En el contexto de la educación matemática, es clave señalar la importancia que tienen los recursos tecnológicos que faciliten la enseñanza de esta área del conocimiento, de acuerdo con el contenido que sea de interés plasmar mediante estos recursos.

Por consiguiente, existe la necesidad de hacer uso adecuado de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que esta se convertirá en un catalizador del proceso de cambio en la formación, dado que abre espacios de nuevas experiencias productivas para los estudiantes, enriqueciendo la interacción entre docentes y estudiantes. Estos Recursos Educativos Digitales (RED) son materiales

con finalidad educativa con contenido digital dispuesto a través de internet que facilitan su uso, modificación y personalización (MEN, 2012).

Varanoglulari et al citado por (Pernilla, 2008) argumenta que el material que use el docente debe hacer que los estudiantes tengan una actitud positiva hacia el aprendizaje, esto lleva a que el maestro tome decisiones de acuerdo con los intereses de los educandos frente a lo que se quiere enseñar, siendo esta una razón importante para que el docente discrimine de manera positiva sobre los recursos didácticos que implemente.

Es así como la vinculación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje procura el cambio de lo tradicional a lo tecnológico, esto no quiere decir que lo tradicional está obsoleto; por el contrario, lo que se pretende es vincular herramientas y recursos tecnológicos en la educación. La tecnología en la educación es un elemento integrado que se centra en el uso pedagógico de todos los instrumentos y equipos generados por la tecnología, como medio de comunicación, los cuales pueden ser utilizados en procesos académicos y de enseñanza, a fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Torres-Cañizales y Cobo-Beltrán, 2017). Así mismo, este tipo de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC resultan más efectivos, lo que implica ciertas condiciones esenciales en la formación y perfeccionamiento continuo de profesores (Sánchez y Ponce, 2007; Padilla-Escorcía y Conde-Carmona, 2020) y que a su vez genera en los estudiantes motivación para el aprendizaje de los contenidos (Grisales, 2018).

Por lo que, es necesario que exista una relación entre el conocimiento tecnológico que tenga el profesor acerca del recurso que utiliza para la enseñanza y el conocimiento didáctico-pedagógico para utilizar cada uno de estos recursos tecnológicos con fines de enseñanza. Lo cual se encuentra inmerso dentro del modelo Technological Pedagogical Content Knowledge-TPACK, en

español (conocimiento del contenido tecnológico pedagógico).

Este modelo se define como la interacción entre lo que los profesores saben y cómo aplican lo que saben en diversos contextos particulares en cada una de sus clases con el objetivo de producir enseñanza efectiva mediante el uso y/o aplicación de la tecnología (Koehler, Mishra y Cain, 2015), y que a su vez, incorpora interpretaciones del profesor sobre la representación de los contenidos que se enseñan mediados por las TIC mediante enfoques pedagógicos que le permitan establecer reflexiones acerca de los conocimientos con los que deben contar para llevar a cabo una enseñanza de manera eficiente y garantizando aprendizajes significativos en los estudiantes (Koehler & Mishra, 2009). De modo que el TPACK integra aspectos de la práctica del profesor como lo son el contenido que enseña, la pedagogía que utiliza para enseñar, el contenido y el medio con el que lo hace, que en este caso está ligado a la tecnología y las relaciones e interacciones entre estos elementos, los cuales son: PCK (conocimiento pedagógico del conocimiento), TCK (conocimiento tecnológico del contenido), TPK (conocimiento pedagógico tecnológico), TK (conocimiento tecnológico), PK (conocimiento, CK (conocimiento del contenido) (Koehler y Mishra, 2009; Saubern et al., 2020; Schmid, Brianza y Petko, 2021).

Ahora bien, en esta investigación se consideran los subdominios TCK, TK y TPK, ya que estos abordan elementos de la tecnología con la práctica pedagógica del profesor, los cuales son de interés analizar en este estudio, con respecto al uso de recursos tecnológicos que utiliza, y la forma o el enfoque con el que los utilizan los profesores de matemáticas de una Institución de Educación Superior. El TK, es el conocimiento del profesor acerca de la tecnología de tipo tradicional o avanzado, que le permite desarrollar actividades en la enseñanza de contenidos, por ejemplo, el conocimiento de software, hardware, wikis, procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de Microsoft Office, navegadores, entre otros (Koehler y Mishra, 2009); el TCK, es el

conocimiento del profesor para establecer relaciones entre recursos tecnológicos y el contenido del área que enseña (Salas, 2020).

Por ejemplo, el software GeoGebra y sus características potenciales son utilizados en matemáticas de acuerdo al nivel que se requiera, en IES, para el gráfico de funciones, como caso puntual o también del programa office Excel para el estudio de las distribuciones de probabilidad aplicadas a situaciones contextuales en estadística; y el TPK, es el conocimiento del profesor para relacionar recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza con el diseño de estrategias de tipo didáctico o pedagógica de acuerdo al contenido que se pretenda enseñar y que a su vez permita de manera eficiente el uso de estos elementos en el contexto educativo (Cabero, Marín y Castaño, 2015; Solano-Díaz, Conde-Carmona y Padilla-Escorcía, 2022). Por lo que, el modelo TPACK es relevante en educación matemática, dado que estudia el conocimiento con el que el profesor debe contar para la enseñanza de contenidos de esta área disciplinar haciendo uso de las TIC, lo que implica conocer a profundidad también de estas herramientas, ante esto, es necesario que el profesor tenga la experticia para saber el recurso tecnológico que utiliza en un contexto puntual (Padilla-Escorcía y Conde-Carmona, 2020).

Metodología

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, dado que se basa en la percepción y la comprensión humana, en donde la recolección de la información se utiliza para dar respuesta a las preguntas e interrogantes de la investigación, a partir de la interpretación, descripción y comprensión de los fenómenos, acordes con las percepciones y significados producidos por los participantes de la investigación (Stake, 2010), que en este caso es la descripción de la percepción de los estudiantes de una IES acerca de los recursos utilizados por sus profesores en la enseñanza de las matemáticas o áreas afines en tiempos del Covid-19, sus motivaciones y

contrastes en el aprendizaje de las matemáticas en la modalidad presencial vs modalidad remota.

El diseño de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se caracteriza por realizar un análisis general de la información y/o datos primarios y secundarios, así como de los resultados teóricos hallados en la revisión bibliográfica y así detallar las propiedades más importantes de personas que son sometidos a un proceso de análisis (Hernández-Sampieri, 2014).

En ese orden de ideas, se busca caracterizar, categorizar, comparar, identificar y analizar la percepción que tienen los estudiantes acerca de los recursos tecnológicos y metodologías de trabajo que son utilizados por profesores de matemáticas de una IES de la ciudad de Barranquilla. Para la metodología, se adaptó las fases de la propuesta por Conde-Carmona y Padilla-Escorcía (2021), las cuales se describen a continuación:

1. Se realizaron encuestas por medio de formularios de Google y entrevistas por llamadas telefónicas a los participantes, debido al aislamiento social de todos los ciudadanos.
2. Se transcribieron las entrevistas grabadas, para estudiarlas con detalles y cruzar la información con las categorías propuestas en el análisis
3. Se les pidió a los participantes que leyeran apartados transcritos de sus respuestas, y así, verificarán que estas representaban sus puntos de vista; esto permitió aumentar la validez y confianza de los datos.
4. Se identificaron los datos más representativos expuestos por los participantes y se procedió a categorizar la información, la cual se confronta con el constructo teórico; se compararon los hallazgos y se caracterizó y explicó lo siguiente: ¿Qué recursos utilizan sus profesores? ¿Cómo utilizan sus profesores dichos recursos?, ¿Dónde y cuándo

utilizan sus profesores dichos recursos? Y ¿Por qué utilizan esos recursos sus profesores?

Participantes

La población objeto de estudio de esta investigación, corresponde a los estudiantes del nivel técnico, tecnológico y profesional de la Institución Universitaria ITSA de las sedes de Barranquilla y Soledad, en su mayoría son estudiantes que hacen parte de la jornada nocturna, que laboran y son pertenecientes a los estratos socioeconómicos bajo y medio bajo en edades que oscilan desde los 19 años hasta más de los 40 años. En cuanto a la muestra, el criterio para definir el número de participantes de la investigación fue utilizando el muestreo por saturación, cuya característica radica en que se deja de recoger datos, hasta que exista redundancia en la información recogida, y no se evidencien ideas o aportes nuevos (Martínez, 2012). En caso de no haber saturación, el investigador puede considerar la saturación de la muestra, en el momento que se considere que puede decir algo importante y novedoso sobre el fenómeno estudiado. La muestra se saturó con 84 participantes. Para términos de esta investigación, los participantes fueron nombrados de esta manera P1 (participante 1), P2 (participante 2),... P84 (Participante 84), la numeración se hizo teniendo en cuenta el orden en que cada participante respondió la encuesta.

Instrumentos

Se diseñó una entrevista con 14 preguntas abiertas y cerradas (semiestructurada), subdivididas en 3 categorías objetivo de análisis en esta investigación: conocimiento y percepción acerca de los recursos tecnológicos utilizados por los profesores de matemáticas, motivación en el aprendizaje de las matemáticas en modalidad remota, aprendizaje de las matemáticas en modalidad remota vs modalidad presencial. El cuestionario fue validado por el método Delphi, técnica de valoración cualitativa, cuya característica es la deliberación sistemática en la que los investigadores recopilan opiniones de paneles

de expertos del tema a estudiar; lo que facilita que los expertos se comuniquen anónimamente entre sí, y luego los investigadores exploten la información subyacente recopilada sobre los problemas o ideas del enfoque (Cruz, 2009; Linstone y Turoff, 2002).

Los expertos eran investigadores en educación matemática residentes en México y Colombia con estudios de maestría y doctorado en matemática educativa, inicialmente estuvieron de acuerdo con las 3 categorías derivadas de las 14 preguntas propuestas por los investigadores. Así mismo, la versión final de la entrevista realizada por medio de vía telefónica se validó con otro profesor de matemáticas de una IES con estudios de doctor en educación matemática, de manera de que se pudiera verificar la comprensión de las preguntas, por lo que no hubo necesidad de modificar preguntas de la versión final dado los resultados hallados.

Resultados

Los participantes fueron 84 estudiantes de la Institución Universitaria ITSA que cursaron los módulos de Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Estadística I, Estadística II, Álgebra y Trigonometría y otras relacionadas con las Ciencias Básicas en el año 2020, donde el 61.9% pertenecen al nivel tecnólogo, el 32.1% al nivel técnico profesional y el 6% al nivel profesional.

Se encontró que, del total de la muestra, las edades de los estudiantes en mayor proporción están ubicadas en el rango de 16 a 20 años con un 46.4%, seguido de 20 a 24 años con un 33.3% y finalmente con un 20.2% mayores de 24 años.

Asimismo, se estableció que el 85.7% de la muestra recibe sus clases por medio de WIFI y un 32.1% restante las recibe mediante datos de celular.

Por otro lado, la principal herramienta utilizada para asistencia a los encuentros virtuales es en primer lugar, computador propio, 57.1%; equipo celular,

38.1%; computador suministrado por ITSA, 2.4%; Tablet, 1.2% y otro 1.2%.

Conocimiento y percepción acerca de los recursos tecnológicos utilizados por los profesores de matemáticas

Desde el mes de marzo de 2020, a casusa del brote de Coronavirus, los procesos educativos se han trasladado a las plataformas virtuales lo que exige el uso e implementación en los encuentros sincrónicos y asincrónicos de recursos educativos.

Para un amplio sector de la sociedad existe una imagen negativa hacia las matemáticas, los matemáticos y los docentes de matemáticas, dado que resultan difíciles, inútiles y poco comprensibles (MEN, 2014). Por lo que resulta imperante que el docente en la actualidad tenga tanto los conocimientos de su área disciplinar, en las TIC y su incorporación en la educación, ya que esto influye en que la actitud de los estudiantes frente al contenido enseñado.

En ese orden de ideas, se analizan las respuestas a los siguientes interrogantes ¿Cómo integra su profesor de matemáticas los recursos educativos que utiliza en la enseñanza de los contenidos relacionados con las matemáticas? ¿Con qué frecuencia lo hace?, ¿Considera que su profesor de matemáticas tiene conocimiento de cada uno de los recursos educativos que utiliza en la enseñanza de los contenidos de las matemáticas? Explique.

A lo que los discentes de manera general, coinciden que sus docentes de matemáticas integran de manera correcta los recursos educativos, que estos permiten la fluidez y dinamismo de la clase, que además sus maestros se encuentran en constante innovación logrando una mejor comprensión de la temática impartida, alternando estos recursos con el uso de herramientas ofimáticas y software especializados en matemáticas y que la frecuencia con la que sus docentes implementan esos recursos, es siempre.

Por otro lado, los estudiantes consideran que el profesor de matemáticas posee los conocimientos en los recursos educativos que utiliza para la enseñanza de las matemáticas porque ha llevado a las clases de forma adecuada todos los recursos tecnológicos que tiene a la mano para hacer la clase más amena, mostrando entrega al momento de explicar a los estudiantes, integrando herramientas pedagógicas posibles para tener un fácil aprendizaje; es quién explica cómo se utilizan los recursos educativos que desconocen aparte de enseñarles técnicas en el uso de los recursos en el desarrollo de actividades, hace practica de otras aplicaciones distintas a las vistas; desarrolla de una forma eficaz, comprensible, objetiva el tema a tratar y presenta de manera práctica cada uno de los procesos relacionándolos con las herramientas. Como se cita a continuación, la apreciación de algunos de los participantes:

P32: “El conocimiento que tiene el profesor para enseñar la estadística haciendo uso de la herramienta Excel me parece el más apropiado, primero porque nos enseña los comandos esenciales que ofrece este recurso y los integra en la solución de problemas de nuestro entorno, relacionado con la economía y las finanzas desde una mirada del análisis de datos”

P46: “el profesor integra el uso de la herramienta GeoGebra en la enseñanza del tema de funciones de una manera apropiada, ya que, mediante el gráfico de funciones en este software, nos permitió poder entender el comportamiento de las funciones, sus picos altos, bajos, continuidad y poder aplicar esto en problemas de nuestra cotidianidad, fue lo mejor del curso”

P77: “el profesor integra las TIC de buena forma durante sus clases, considero que cada recurso tecnológico que utiliza tiene un fin, como es el caso de GeoGebra para visualizar funciones y analizar el comportamiento de los límites, así como el uso de vídeos de YouTube como material complementario a lo que explica en clases”

En contraste con esto, un número reducido de estudiantes asegura que, su docente de matemáticas no hace uso de recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, por el contrario, recita las clases de manera tradicional y mediante la proyección en diapositivas o de PDF, explican contenidos como límite y derivadas de funciones, los cuales son nuevos para ellos y que dado su nivel de complejidad requieren de explicaciones profundas, detalladas y de manera práctica que sustenten el origen de estos conceptos en la matemática. Esto, mediante el uso de software especializados de la matemática que permiten comprender un tema de matemáticas de manera más sencilla, dada su facilidad para visualizar e interactuar con los contenidos (Padilla-Escorcía y Acevedo-Rincón, 2021). Lo cual en tiempos de pandemia, permite orientar la construcción de conocimiento, de modo que los estudiantes, logren vivenciar experiencias educativas que impacten y trasciendan los límites del espacio virtual y que emerjan en el contexto mundial de la actualidad, ya que el desarrollo de nuevos modelos pedagógicos para la educación, como es la educación remota, implica el avance significativo en los usos didácticos de las tecnologías digitales (Conde-Carmona, Fontalvo-Meléndez y Padilla-Escorcía, 2021; Vaillant, Rodríguez-Zidán y Questa-Tortero, 2022).

Motivación en el aprendizaje de las matemáticas en modalidad remota

Históricamente, una de las mayores dificultades que ha existido a lo largo del proceso educativo en las instituciones ha sido el aprendizaje de las matemáticas, siendo la falta de motivación, ansiedades, creencias e incluso la utilización inapropiada de métodos en la etapa inicial de la educación las causas más frecuentes para que esto suceda (Díaz, García, y Pacheco, 2016; Rojas-Kramer et al., 2017). El aprendizaje de las matemáticas depende de la actitud del estudiante y su percepción hacia la materia. Por lo anterior, es necesario la aplicación la incorporación de nuevas tecnologías para generar en los estudiantes esa motivación que los invite a identificar los alcances

que poseen las matemáticas en todos los aspectos de la vida diaria. Grisales (2018).

En ese orden en ideas, se les preguntó a los estudiantes ¿Se siente usted motivado(a) cuando su profesor de matemáticas utiliza recursos tecnológicos como medio para la enseñanza de los contenidos de las matemáticas? en caso de que la respuesta sea sí o no, argumente su respuesta. Las respuestas de los estudiantes fueron en su mayoría positivas, ya que manifestaban que sí se sentían motivados argumentando que de esa forma se mantienen más conectados con la clase y se les permite profundizar a mayor medida los temas expuestos a lo largo de cuatrimestre, porque se entiende cada clase de lo que explica con los recursos utilizados, facilita la comprensión de la temática específica de las áreas, aprenden el uso adecuado de los recursos tecnológicos y se asocia a la práctica con problemas contextualizados. No obstante, un grupo limitado de estudiantes aseguró que la pandemia ocasionada por el virus de Covid-19 provocó que su motivación para el aprendizaje de las matemáticas, debido a múltiples factores como la conexión a internet, problemas de concentración, aparte, de lo que implica el aprendizaje de un área compleja como las matemáticas, mediante modalidad de enseñanza remota. Como se cita a continuación:

P12: “No me siento motivado para aprender matemáticas, ya que muchas veces es complicado entender los temas, porque el internet falla y se pierde la idea de la explicación, aparte, en pandemia se han recargado los trabajos que dejan los profesores, si se compara con la presencialidad”.

P23: “No me siento motivado, porque por más de que el profesor sea bueno para atender adversidades, como la falta de electricidad o de internet, dando clases extras, las clases suelen ser tradicionales y no se entienden, ya que el profesor solo utiliza diapositivas.

Lo anterior subyace con lo afirmado por Jardey, Hurtado y Lizarazo-Osorio (2022) con respecto

a que la desmotivación que tienen los estudiantes acerca del aprendizaje de las matemáticas en tiempos de pandemia por el covid-19, ocurre debido a que el cambio de modalidad de enseñanza fue abrupto. Lo que provocó en buena medida una improvisación y una sobrecarga académica a los estudiantes, sumado al escaso tiempo que brindaban los profesores para el cumplimiento de las responsabilidades derivadas de las actividades. Así como las demandas de tiempo que implican las actividades que se consideran necesarias para el desarrollo de los diferentes cursos, asignaturas, seminarios o micro currículos. Esto se alinea con lo afirmado por un estudiante repitente, quien aseguró que el aprendizaje en la modalidad remota, se le dificultó incluso más que cuando perdió la asignatura que repetía en la modalidad presencial, ya que en el contexto universitario, llevar a cabo las clases de manera efectiva ha generado mayores dificultades, ya que son muchas las carreras que requieren la práctica como elemento sustancial en los procesos de aprendizaje de los educandos (Conde-Carmona y Padilla-Escorcía, 2021).

Aprendizaje de las matemáticas en modalidad remota vs modalidad presencial

Son muchos los factores que influyen en el estudiante de un aprendizaje en un entorno virtual, dado que debe reconocer que es una metodología de aprendizaje distinta donde se brinda autonomía; organizar el tiempo, el espacio y herramientas de estudio; seleccionar la información; manifestar sus dudas e inquietudes al docente tutor buscar apoyo con sus pares.

Dentro de ese contexto, aprender matemáticas en modalidad remota no dista de lo mencionado anteriormente, pues el rol que debe desempeñar el estudiante está ligado, sobre todo al compromiso y organización del espacio y tiempo particular de cada alumno.

En ese tránsito abrupto que se dio de la presencialidad a la virtualidad se interrogó a los estudiantes con respecto a si ¿Considera que el

aprendizaje de las matemáticas bajo la modalidad virtual ha sido similar a cuándo curso asignaturas relacionadas con la matemáticas en la modalidad presencial? Explique. En las respuestas encontradas, los comentarios fueron en general favorables, ya que un gran número de estudiantes consideran que incluso han aprendido más y de mejor manera las asignaturas relacionadas con las matemáticas, manifiestan que se han logrado desarrollar de muy buena manera los temas, que los encuentros se han llevado con seriedad y exigencia, tal cual como ocurre en una clase presencial y que además de esto, las clases han sido más dinámicas, ya que los profesores hacen más uso de recursos tecnológicos que permiten evidenciar la práctica de la temática y relacionarlas en contextos más ligados a su práctica profesional. Como se cita a continuación:

P72: “el aprendizaje de las matemáticas en la modalidad remota ha sido muy similar que en la modalidad presencial, ya que hemos dado las clases como si estuviésemos en el salón de clases, los profesores explica detalladamente el tema mediante diapositivas, sumado a esto, el profesor utiliza más recursos como Excel, GeoGebra, entre otros que facilitan el aprendizaje, finalmente se tiene la ventaja de observar las clases grabadas por si existe un problema para asistir a la clase de manera sincrónica, ya sea porque se fue la luz o el internet”

Lo cual está relacionado con lo expuesto por Suarez (2021) y Padilla-Escorcía y Conde-Carmona (2020) quienes afirman que recurrir a la utilización de los diversos software matemático para impartir y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje permite un aprendizaje más significativo en los estudiantes, dado la facilidad que ofrecen estas herramientas para contextualizar los contenidos que se enseñan.

En contraste con lo antes en mención, algunos estudiantes consideran que el aprendizaje de las matemáticas bajo la modalidad remota en tiempos de pandemia es un más complejo que en la modalidad presencial. Estos aseguran que existen elementos externos como el caso de la conectividad, el fluido eléctrico e inclusive el equipo por medio

del cual reciben sus clases, que en ocasiones les impiden realizar las prácticas o actividades de los encuentros sincrónicos, los cuales son elementos sustanciales para que su aprendizaje sea el mejor (Rincón, Hernández y Prada, 2021), de igual manera, afirman que en este tipo de asignaturas se requiere de la presencialidad para poder aclarar dudas e interrogantes que surgen de las explicaciones de los profesores, como se cita a continuación, lo dicho por algunos participantes:

P11: “el aprendizaje de las matemáticas en la modalidad virtual es más complejo, o por lo menos para mí que en la modalidad presencial, porque el medio tecnológico que utilizo para las clases es el celular y se me hace difícil trabajar desde aquí ya sea en tableros didácticos o en archivos de Excel. Entonces no coloco mucho práctica lo aprendido, si las clases fueran presenciales tendría la ventaja de interactuar aún más con la profesora e ir trabajando de la mano con ella”

P47: “el aprendizaje de las matemáticas en la modalidad remota es más complicado, pienso que este tipo de materias relacionadas con números requieren de presencialidad, ya que a muchos estudiantes nos cuesta entender temas bajo esta condición y a pesar de que los profesores se esfuerzan en hacer un buen trabajo, es muy confuso y los temas no se entienden en su totalidad, aparte las clases son muy monótonas”

Otro de los interrogantes planteados a los estudiantes fue si ¿Considera que los recursos educativos deben ser integrados a la presencialidad? en caso de que la respuesta su respuesta sea sí o no, argumente su respuesta. A lo que contundentemente respondieron que sí debían ser integrados porque la sociedad actual está en la nueva era tecnológica donde los dispositivos cada vez mas parte de la cotidianidad y aquel que logre dominar estos recursos serán más competente en el mercado. Adicional a ello, es una manera para complementar el trabajo teórico. Porque son herramientas que hacen las clases didácticas y útiles para el aprendizaje.

Podría ser una buena mejora de clases, pero no es algo obligatorio. Además, es relevante conocer herramientas nuevas que los motiven y que inviten al docente a la innovación. Porque sirven para que en las clases el centro del aprendizaje sean los estudiantes y que la forma de interacción con el profesor se dé por medio de foros, conferencias, App de preguntas aleatorias y así tener más conocimiento con una metodología diferente a la que ya estamos acostumbrado sin salirse del límite de estudios.

Discusiones

Los hallazgos encontrados en esta investigación dan muestra de la importancia que implica que los profesores que enseñan matemática incorporen recursos tecnológicos a los procesos pedagógicos. La variedad utilizada por los docentes para la enseñanza de asignaturas con características complejas desde la percepción de los estudiantes tales como: cálculo, estadística, entre otras, y el uso de programas ofimáticos como (Word, Excel, Power Point), vídeos tutoriales de YouTube, software especializados de la matemática como GeoGebra, Pizarras digitales, programas como Kahoot, Quizziz, Genially enmarcan el conocimiento del profesor acerca de recursos tecnológicos de tipo tradicional o avanzado, que le permiten impulsar el desarrollo de actividades en la enseñanza de contenidos de matemáticas (Koheler y Mishra, 2009) en la modalidad remota. Lo que a su vez está alineado con las investigaciones realizadas por Sánchez (2020) y Conde-Carmona y Padilla-Escorcía (2021), con respecto a que los profesores en la enseñanza de las matemáticas en tiempos de pandemia en Perú y en el Caribe Colombiano, utilizaron herramientas similares a los de la presente, lo que a su vez es interesante si se tiene en cuenta que en el contexto latinoamericano, los profesores de matemáticas hicieron innumerables esfuerzos por utilizar recursos tecnológicos con fines de enseñanza. Que de acuerdo con Koheler y Mishra (2009), es fundamental el conocimiento tecnológico pedagógico de este, para así relacionar los recursos que conoce con estrategias que contribuyan en el diseño de actividades de tipo didáctico y que permita

un mejor acercamiento de los estudiantes con los contenidos, en este caso de cursos con nivel de abstracción alto.

Por otra parte, si bien es cierto que ni profesores y estudiantes tenían conocimiento con respecto a lo que significa la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la modalidad de enseñanza virtual, específicamente con características de tipo sincrónico y en dónde se requiere tanto de conexión a internet, como de aparatos electrónicos. En la IES a la cual pertenecen los participantes de esta investigación, un 72,6% aseguró que la principal dificultad en este proceso de aprendizaje fue la falta de conexión a internet para el ingreso a las clases, lo que es interesante si se tiene en cuenta que a pesar que el estudio se hizo en la percepción de los participantes al aprendizaje de las matemáticas, recursos tecnológicos utilizados y motivaciones durante el proceso, se evidenció que para los participantes, no generó dificultad aprender asignaturas complejas como estadística o cálculo ya que podían ver las grabaciones de las clases, cosa que en la modalidad presencial no sucedía, además que sus profesores se volvieron más recursivos en el uso de recursos tecnológicos que permiten mediar los contenidos, como se evidencia, en la investigación realizada por Hossein-Mohand et al., (2021), que enmarca la concepción de que la crisis ocasionada por el virus del Covid-19, convirtió a la tecnología y a las herramientas que utilizaban los profesores en la estrategia didáctica más utilizada, ya que por lo general tenían fines educativos, lo cual a su vez es lo que se busca dentro del conocimiento tecnológico-pedagógico que propone Koheler y Mishra (2009) en el modelo TPACK. Lo anterior, también guarda relación con la investigación realizada por Culzoni, Paniagatti y Bergesse (2021) en un contexto universitario similar al presente estudio en Argentina, dónde se encontró que los estudiantes no encuentran diferencias marcadas entre el aprendizaje de asignaturas relacionadas con matemáticas antes de la pandemia y en tiempos de pandemia, lo cual se relaciona parcialmente con los resultados de esta investigación, dónde existe división de que los

profesores han contribuido a que el aprendizaje sea similar a lo presencial, así como otras percepciones que van ligadas a que el aprendizaje en casa, radica en que los temas se hagan más complejos de aprender ya que existen factores como las distracciones, fallas en la conectividad e incluso poca interacción profesor – estudiante.

Conclusiones

A través del desarrollo de esta investigación se pudo verificar que la percepción que tienen los estudiantes de una IES acerca del aprendizaje de asignaturas afines a las matemáticas en tiempos de pandemia fue altamente positivo, y esto se da especialmente por el buen dominio que tienen los profesores de esta institución acerca de recursos tecnológicos, tanto sincrónicos como asincrónicos y de la forma en cómo relacionan el uso de estos recursos con fines pedagógicos, lo que enmarca que desde la óptica de los estudiantes y tomando como perspectiva el modelo TPACK los profesores tienen indicios de conocimiento tecnológico (TK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) para la enseñanza, lo cual a su vez ha implicado que los estudiantes mantengan un buen grado de motivación para el aprendizaje de asignaturas históricamente complejas en su desarrollo en las carreras de ingeniería en la modalidad remota, especialmente porque al verse en la necesidad los profesores de utilizar recursos tecnológicos que ayuden a que los contenidos teóricos se plasmen de manera práctica, genera mayor comprensión en el aprendizaje. Así mismo, esto se ve reflejado que la percepción de los participantes esté enfocada en que el aprendizaje de estas asignaturas relacionadas con matemáticas no diste mucho en las modalidades de enseñanza presencial vs remota.

Financiación

Título del proyecto: Aprendizaje de las matemáticas en tiempos del Covid-19

Entidad / Universidad Financiadora del proyecto de investigación: Institución Universitaria ITSA-Barranquilla-Colombia

Fechas de Inicio: junio de 2020

Terminación del proyecto de investigación: diciembre de 2020

Declaración de conflicto de intereses

Este trabajo de investigación no representa ningún conflicto de interés con la revista, la entidad editora y las entidades financiadoras.

Agradecimientos

Se agradece a los estudiantes del Instituto Universitario ITSA de Colombia por responder a los cuestionarios y entrevistas realizados en esta investigación.

Referencias

- Alvarado, L., Aragón, R. y Bretones, F (2020). Teachers' attitudes towards the introduction of ICT in ecuadorian public schools. *TechTrends*, 64, 498-505. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00483-7>
- Aiello, M., y Cilia, W. (2004). El blended learning como práctica transformadora. *Medios y Educación*, El blended learning como práctica transformadora. .
- Ávila-Clavijo, D. (2017). Medición del uso pedagógico de las TIC en una universidad privada de Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación*, pp. 71-86.
- Conde-Carmona, R., y Padilla-Escorcía, I. (2021). Aprender matemáticas en tiempos del COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias. *Educación y Humanismo*, 23(40), 1-19. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4380>
- Conde-Carmona, R., Fontalvo-Meléndez, A., y Padilla-Escorcía, I. (2021). El uso de la tecnología en la enseñanza del límite para el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en tiempos de pandemia. *Educación y Ciudad*, 41, 147-170. <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2021.2496>
- Cantoral, R. (2020). La Matemática Educativa en tiempos de crisis, cambio y complejidad. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.
- Cruz, M. (2009). El método Delphi en las investigaciones educacionales. Editorial Academia. La Habana.
- Culzoni, C., Paniagatti, C., y Bergesse, C. (2021). El proceso de enseñanza y aprendizaje en asignaturas de matemáticas para ingeniería durante el aislamiento por Covid-19. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 28, 70-82. doi: 10.24215/18509959.28.e9
- Díaz, C., García, J., y Pacheco, D. (2016). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación [Libro electrónico]. En *Prevención en Dificultades del Desarrollo y del Aprendizaje*, 235-250.
- González-Aldana, M., Perdomo-Osorio, K., y Pascuas Rengifo, Y. (2017). Aplicación de las TIC en modelos educativos blended learning: una revisión sistemática de literatura. *Redalyc*, 144-154.
- González, M. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. *Redalyc*, 501-531.
- 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>
- Hernandez, R. (2017.). Impacto de las TIC en la

- educación Retos y Perspectivas. . *Propósitos y Representaciones*, pp. 325 - 347.
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v; ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Trujillo-Torres, J., y Boumadan-Hamed, M. (2021). Uses and resources of technologies by mathematics students prior to Covid-19. *Sustainability*, 13, 1-17. <https://doi.org/10.3390/su13041630>
- Jardey, O., Hurtado, A., y Lizarazo-Osorio, J. (2022). Variables que subyacen al estrés académico y motivación estudiantil en la educación superior en medio de la pandemia por covid-19. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 51, 37-56. <https://doi.org/10.17227/ted.num51-12269>
- Lescano, A., Puy, J., y Puy, A. (2021). De la presencialidad a la virtualidad: Enseñar Matemáticas en Pandemia. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 294-302.
- Linstone, H., y Turrof, M. (2002). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Foreword by: Olaf Helmer, University of Southern California.
- Martínez, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. In: *Ciênc. saúde coletiva*, 17 (3), 613-619.
- MEN. (2012). Ministerio de Educación Nacional. Recursos digitales abiertos. *Colombia aprende*.
- MEN. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Bogotá: Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías.
- MEN. (2014). Documento orientador. Foro educativo nacional 2014: ciudadanos matemáticamente. Bogotá. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf
- MinTIC. (07 de Septiembre de 2020). *Ministerio de las TIC*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/5298:B-Learning>
- Oliva, H. A. (2020). La Educación en tiempos de pandemias: visión desde la gestión de la educación superior. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*.
- Padilla-Escorcía, I., y Conde-Carmona, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (60), 116-136. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Padilla-Escorcía, I., y Acevedo-Rincón, J. (2021). Conocimiento especializado del profesor que enseña la reflexión de la función trigonométrica seno: mediaciones con TIC. *Eco Matemático*, 12(1), 93-106. <https://doi.org/10.22463/17948231.3072>
- Padilla-Escorcía, I., Conde-Carmona, R., y Tovar-Ortega, T. (2022). Recursos tecnológicos utilizados por profesores universitarios de carreras de ingeniería, en tiempos de virtualidad en Barranquilla (Colombia). *Tecnura*, 26(72). <https://doi.org/10.14483/22487638.18277>
- Pernilla, A. (2008). La relevancia del material didáctico en el aula.
- Rama Vitale, C. (2007). La despresencialización de la educación superior en América Latina: ¿tema de calidad, de cobertura, de internacionalización o de financiamiento? *Redalyc*, 32-49.
- Rincón-Rojas, A. (2020). *MatemaTIC: más allá*

de enseñar matemáticas en educación superior virtual. *Virtu@lmente*.

- Rincón, O., Hernández, C., y Prada, R. (2021). Impacto de la mediación de la TIC durante la pandemia del covid-19 en la práctica pedagógica de estudiantes de un programa de formación de maestros en matemática. *Redipe*, 10(8), 148-158
- Rojas-Kramer, C., Escalera-Chávez, M., Moreno-García, E., y García-Santillán, A. (2017). Motivación, ansiedad, confianza, agrado y utilidad. Los factores que explican la actitud hacia las matemáticas en los estudiantes de economía. *Revista INFAD de Psicología*, 2(1), 527-540. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.875>
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia Covid-19. *Hamut'ay*, 7(2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>
- Sánchez, J., y Ponce, A. (2007). *Estándares tics para profesores chilenos*. Santiago de Chile: Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento, C5. Departamento de Ciencias de la Computación. omputación.
- Santiváñez-Vivanco, R. (2008). *El Modelo de Gestión de Blended – Learning en la Universidad Los Ángeles de Chimbote de Perú*. Obtenido de Portal Educativo de las Américas. OEA: <https://recursos.educoas.org/publicaciones/el-modelo-de-gesti-n-de-blended-learning-en-la-universidad-los-ngeles-de-chimbote-de?audiencia=3&area=27&country=>
- Stake, R (2010). *Qualitative research. Studying how things work*. The Gilford Press. New York – London
- Solano-Díaz, S., Conde-Carmona, R., y Padilla-Escorcía, I. (2022). Caracterización del conocimiento tecnológico del contenido (TCK): un estudio de caso con profesores de matemáticas en formación inicial. *Educación y Humanismo*, 24(42), 144-162. <https://doi.org/10.17081/eduhum.24.42.5142144>
- Suarez, J. (2021). La educación remota y la enseñanza de las matemáticas en tiempos de pandemia. *Entretextos*, 29, 30-41. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.5716209
- Torres Cañizález, P., y Cobo Beltrán, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*.
- UNESCO. (2017). *Educación y habilidades para el siglo XXI*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación y Deportes. Presidencia de la Nación.
- Vargas Ramírez, G. (2020). Estrategias para una matemática más cercana en tiempos de distanciamiento. *Educación matemática y pandemia en costa rica*.
- Vaillant, D., Rodríguez-Zidán, E., y Questa-Tortero, M. (2022). Pandemia y percepciones docentes acerca de la enseñanza remota de emergencia: El caso de Uruguay. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1-21. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.4>