

RECIBIDO EL 2 DE SEPTIEMBRE DE 2021 - ACEPTADO EL 3 DE DICIEMBRE DE 2021

# PERCEPCIONES DE METODOLOGÍAS EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN PROGRAMAS DEL SENA

## PERCEPTIONS OF METHODOLOGIES IN MATHEMATICS DIDACTICS IN SENA PROGRAMS

Elizabeth Moreno Mayorga<sup>1</sup>

Mawency Vergel Ortega<sup>2</sup>

Luisa Stella Paz Montes<sup>3</sup>

UFPS

### RESUMEN

Los docentes de la sociedad actual deben plantear situaciones de enseñanza innovadoras, con el uso de recursos novedosos para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como para reflexionar sobre su experiencia y necesidades formativas para la implementación de la innovación. En este sentido, surge el estudio cuyo objetivo fue evaluar la validez de un programa para

la innovación en didáctica de la matemática para docentes del SENA en San José de Cúcuta, Norte de Santander. Tuvo como soporte teórico la teoría del Conectivismo. La metodología seguida de diseño descriptivo - fenomenológico. Los resultados reflejan que, en la variable, didáctica de la matemática, la praxis pedagógica es deficiente en cuanto que muy poco se promueve la construcción de saberes, pues lo que más se exige es la memorización de los mismos, aun cuando el instructor actúa como mediador; en la variable innovación, se consigue que el pensamiento crítico y la creatividad son propiciados por los contenidos, pero los procesos para la resolución de problemas y la argumentación no son permanentes. Además, aun, cuando las clases se desarrollan por plataformas virtuales, las mismas no contribuyen a consolidar aprendizajes, por cuanto, las actividades

<sup>1</sup> Magister en Educación matemática, Universidad Francisco de Paula Santander. Filiación: Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA Cúcuta-Colombia. [elizabethmorenomayorga@gmail.com](mailto:elizabethmorenomayorga@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0001-5800-0087>

<sup>2</sup> PhD en educación. Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Grupo de Investigación Graunt, [mawencyvergel@ufps.edu.co](mailto:mawencyvergel@ufps.edu.co) <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

<sup>3</sup> Luisa Stella Paz Montes. Universidad Francisco de Paula Santander, Norte de Santander, Cúcuta, Colombia Correo: [luisastellapm@ufps.edu.co](mailto:luisastellapm@ufps.edu.co), [lpazmontes@gmail.com](mailto:lpazmontes@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-8887-3441>

tienden más al uso de materiales impresos que de Recursos Educativos Digitales. Se concluye que es necesaria la puesta en marcha de una propuesta de un programa para la innovación en didáctica de la matemática dirigido a los docentes del SENA, la cual se diseñó y quedó constituida por tres unidades temáticas. Para su valoración se organizó un proceso de evaluación con cuatro indicadores: facilidad en la interacción con los componentes del curso, funcionalidad del Recurso Educativo Digital-RED, Photomath, pertinencia sobre la calidad del diseño del curso y percepción sobre la utilidad del curso

**PALABRAS CLAVE.** Innovación, didáctica, matemáticas, SENA

#### ABSTRACT

Teachers in today's society must propose innovative teaching situations, with the use of innovative resources to favor the teaching and learning process of mathematics, as well as to reflect on their experience and training needs for the implementation of innovation. In this sense, the study arises whose objective was to evaluate the validity of a program for innovation in mathematics didactics for SENA teachers in San José de Cúcuta, Norte de Santander. It had as theoretical support the theory of Connectivism. The methodology followed was mixed with a descriptive-phenomenological design that led to a proposal. The results reflect that, in the variable, didactics of mathematics, the pedagogical practice is deficient in that very little is promoted the construction of knowledge, since what is most required is the memorization of the same, even when the instructor acts as mediator; In the innovation variable, it is achieved that critical thinking and creativity are fostered by the contents, but the processes for solving problems and argumentation are not permanent. In addition, even when the classes are developed through virtual platforms, they do not contribute to consolidating learning, since the activities

tend more to the use of printed materials than of Digital Educational Resources. It is concluded that it is necessary to implement a proposal for a program for innovation in mathematics didactics aimed at SENA teachers, which was designed and consisted of three thematic units. For its evaluation, an evaluation process was organized with four indicators: ease of interaction with the course components, functionality of the Digital-RED Educational Resource, Photomath, relevance of the quality of the course design and perception of the usefulness of the course.

**KEYWORDS:** Innovation, mathematics, teaching, SENA

#### INTRODUCCIÓN

En el marco de la enseñanza de la Matemática, la innovación se debe constituir en un eje temático que permite conocimientos imprescindibles para la vida educativa y social del estudiante. En este sentido, se presenta el tema sobre la evaluación de la validez de un programa para la innovación en didáctica de la matemática para estudiantes del SENA en San José de Cúcuta, Norte de Santander. La innovación que trae consigo las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC en adelante cuando sea necesario) que se ha venido convirtiendo en medios instruccionales innovadores en los procesos de enseñanza unido a las estrategias de pensamiento crítico. Desde el punto de vista teórico, este estudio, se sustentó en las aportaciones de la teoría conectivista, elaborada por el teórico de la enseñanza en la sociedad digital, Siemens (2006).

#### MARCO METODOLÓGICO

El enfoque de la investigación se realizó a partir de un estudio cualitativo que, según Castillo, Jácome y Vergel (2020) y Díaz, & Calzadilla (2016), tuvo un alcance fenomenológico. Los diseños sirvieron de base a una modalidad

de Proyecto Factible. El estudio contó con la participación de 250 estudiantes y 10 instructores, que constituyeron la población objeto de estudio. Estos están organizados en 10 grupos. Pertenecen al Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios del SENA Regional Norte de Santander. Como muestra, se seleccionó el 25% de la población estudiantil, por lo cual está conformada por 63 aprendientes; y, de los instructores se seleccionaron los diez que laboran en esta sede del SENA a los cuales se les aplicó una encuesta. Para la fase cualitativa se seleccionó la entrevista de un estudiante y de un docente para su análisis.

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados del diagnóstico reflejan que, en la variable, didáctica de la matemática, la praxis pedagógica es deficiente en cuanto que muy poco se promueve la construcción de saberes, pues lo que más se exige es la memorización de los mismos, aun cuando el instructor actúa como mediador; en la variable innovación, se consigue que el pensamiento crítico y la creatividad son propiciados por los contenidos, pero los procesos para la resolución de problemas y la argumentación no son permanentes. Además, aun, cuando las clases se desarrollan por plataformas virtuales, las mismas no contribuyen a consolidar aprendizajes, por cuanto, las actividades tienden más al uso de materiales impresos que de Recursos Educativos Digitales. Es importante mencionar que los resultados reflejaron que uno de los aspectos que más se correlaciona con la realización matemática es el agrado–temor que la persona siente hacia esta disciplina, presentándose los dos polos del elemento que comúnmente se denomina aversión hacia las matemáticas. Por ellos, para Nortes & Nortes (2014) y Muñoz & Meza (2019), es importante desarrollar actitudes positivas en los estudiantes, lo cual facilitará un cambio en las creencias y expectativas hacia la asignatura, favoreciendo su acercamiento hacia

las mismas por lo que es prioritario investigar desde el inicio de un ciclo formativo el tipo de actitudes que poseen los estudiantes. Otra de las actitudes negativas que se reflejan en el estudiante son las aversiones hacia la solución de problemas. De igual modo, en cuanto a la dimensión praxis pedagógica se interrogó a los sujetos si el proceso de enseñanza genera la motivación suficiente para invertir varias horas semanales a la consolidación y profundización del aprendizaje, por parte de los estudiantes. En este ítem, las objeciones de tanto de estudiantes como instructores son coincidentes en tanto, ambos mencionan que los estudiantes “no dedican el tiempo necesario para aprender los contenidos” (entrevista D7), asociados a las temáticas de esta disciplina académica.

Con relación a la motivación de los estudiantes, en los procesos de enseñanza de la matemática, Torra (2014) y Téliz (2015), acotan que esta asignatura tiene ejes temáticos, que no son nada fáciles de aprender, su aprendizaje requiere la creación de significados abstractos, la codificación y descodificación de símbolos y la capacidad de hacer relaciones. Por lo cual, su enseñanza tiene que estar cargada de elementos de creatividad novedosos para que los estudiantes participen activamente y se motiven hacia el aprendizaje. Otro aspecto importante, en los procesos de enseñanza de la matemática, está referido, según Sánchez (2014), a los conflictos asociados a la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos, los cuales pueden generar altos o bajos niveles de motivación. En cuanto a los ítems relacionados con la dimensión Medios Instruccionales, al preguntar a los sujetos de investigación sobre si el profesor de matemática evidencia dominio curricular porque planifica y maneja adecuadamente los temas en clase. Las respuestas del estudiante seleccionado reflejan que los “instructores si tienen la capacidad de entender y evaluar la matemática” (entrevista E5).

Por su parte, el instructor mencionó: “Si. Claro con sus fortalezas y debilidades, pero para trabajar en el SENA con esta asignatura hay que demostrar dominio de los temas y saber planificar. Las matemáticas requieren de mucha estrategia de planificación” (entrevista D7). Sobre los planteamientos de los participantes, Suárez & Fernández (2013) y Sánchez (2014), plantean que para una enseñanza que permita el aprendizaje de contenidos matemáticos se requiere procesos de planificación y evaluación con medios instruccionales, generadores de actitudes afectivas y emocionales. Sobre, estos aspectos, se sabe que, a muchos estudiantes, incluyendo a algunos de los más capacitados, no les gusta la Matemática y ello, puede estar relacionado con la preparación previa de las actividades didácticas, donde el uso de recursos didácticos llamativos puede ayudar en la tarea de aprender.

Refiere instructora que muchos discípulos, estudiantes del SENA, tienen sentimientos de tensión y miedo hacia ella. Sin lugar a duda, muchos son los aspectos que influyen en esta aversión, siendo uno de ellos, los medios instruccionales utilizados en los procesos de enseñanza los cuales deben reducir las dificultades del aprendizaje de la Matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza. Como plantea Vergnaud (1990) y Téliz (2015), el aprendizaje de las matemáticas supone, una enseñanza altamente eficiente, con recursos didácticos llamativos que generen un aprendizaje básico del conocimiento matemático, el cual es complejo y se desarrolla como consecuencia de la evolución de estructuras más generales, de tal manera que la construcción de los contenidos matemáticos son correlativos al desarrollo del pensamiento para lo cual se requiere de medios instruccionales distintos a la tiza y el tablero. Por otra parte, señala la investigadora, que las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza de la matemática tienen que llevar

a la institución escolar a propiciar un proceso de enseñanza que tienda a reducir las dificultades del aprendizaje de la Matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza, que lleve a un aumento del compromiso hacia esta asignatura. De igual modo, Villarreal, García, Hernández & Steffens (2019), aluden a la importancia del desarrollo psicológico, cognitivo y afectivo del estudiante que le permita mejores niveles de compromiso en el estudio de la matemática.

En tal sentido, Viñals & Cuenca (2016), acotan que el compromiso de los estudiantes por el aprendizaje sería una actividad mediada por un docente que mire, no solo los errores, sino que vea estos como fuentes de nuevos aprendizajes para contribuir con la comprensión matemática, del estudiante. Por ello, según la investigadora, del presente estudio, el conocimiento escolar en función de los contenidos curriculares para la enseñanza de la matemática, debe permitir la formación del desarrollo de los procesos de comprensión del alumno, partiendo del compromiso propio.

En razón de ello, Téliz (2015) y Zapata, Villa & Calderón (2015), refieren que los procesos de enseñanza deben estar mediados por el docente, tanto de los elementos organizativos de la didáctica, como el uso de los medios instruccionales. Entonces, las prácticas pedagógicas de los docentes de matemática del SENA, deben ser mediadas, para que, según Sánchez, Segobia & Miñan (2011), tengan una influencia significativa en los estudiantes. Al respecto, Viñals & Cuenca (2016), agregan que, para los procesos de enseñanza donde el docente actúa como mediador, se deben abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de un aprendizaje más significativo de las matemáticas. Esto no debe implicar, de ninguna manera, el abandono del pensamiento lógico, por ser éste una destreza de alto nivel que resulta necesaria para alcanzar determinados

niveles de competencia matemática. El fomentar esta capacidad para seguir un argumento lógico no se debe contraponer a los métodos intuitivos, a las conjeturas, a los ejemplos y contraejemplos, que también permiten obtener resultados y métodos correctos, sino que, más bien, esta capacidad se desarrolla con la mediación del docente.

Otro aspecto importante que salta de los resultados es el diseño de un programa para la innovación en didáctica de la matemática para docentes del SENA. Ello por cuanto se piensa que en los tiempos actuales la enseñanza debe estar marcada por la innovación para el desarrollo del pensamiento crítico que surge por las tecnologías de la información y la comunicación, y sobre todo por el desarrollo de Internet donde emergen cada día nuevas herramientas y plataformas, lo que, a decir de Sánchez, Segobia & Miñan (2011), la coloca a la cabeza de la revolución tecnológica produciendo importantes cambios en la formación, en las formas de comunicación, en el acceso y uso de la información, lo cual puede contribuir con el desarrollo de contenidos matemáticos, a partir de la didáctica de las matemáticas.

El curso se diseña para desarrollarse totalmente de manera virtual y se divide en tres unidades temáticas, cada unidad tendrá una duración de una semana para su desarrollo. En cada semana se distribuyen los contenidos de cada unidad en 4 horas, para un total de 12 horas distribuidos en tres semanas. El diseño de esta propuesta cuenta con una descripción de los grupos de apoyo, sección general de la propuesta, actividad previa al desarrollo de las unidades temáticas: encuentro motivacional y descripción de las tres unidades temáticas asociadas a: unidad 1: fortalecimiento de la creatividad, unidad 2: enseñanza virtual en los procesos para la resolución de problemas trabajo en pequeños grupos para resolver problemas matemáticos en la aplicación Photomath y unidad 3: uso

de recursos educativos digitales y aprendizaje colaborativo. Para su valoración se organizó un proceso de evaluación con cuatro indicadores: facilidad en la interacción con los componentes del curso, funcionalidad del Recurso Educativo Digital-RED, Photomath, pertinencia sobre la calidad del diseño del curso y percepción sobre la utilidad del curso. La evaluación de la propuesta se efectuó con seis (6) docentes del SENA, quienes respondieron el instrumento a través de la plataforma Zoom. Fue una evaluación sencilla cuyo objetivo fue conocer la percepción de los docentes sobre el diseño de la propuesta para la innovación en didáctica de la matemática en el SENA. Para ello, los seis docentes analizaron la propuesta y luego respondieron el instrumento para su valoración. En este sentido, cuando se reflexiona sobre las habilidades, competencias o aprendizajes esperados que deben ser logrados en los procesos de enseñanza, Área (2016), acota que, muchas veces se analizan desarticulados de las experiencias de los estudiantes, aun cuando se desarrolla virtualmente. Por lo mencionado, al momento de planificar actividades para estudios virtuales, uno de los aspectos a reflexionar está relacionado con la evaluación de los cursos, para lo cual se requiere de instrumentos.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis, de la variable didáctica de las matemáticas, en la dimensión praxis pedagógica, los resultados demuestran significativamente, que el trabajo pedagógico con los estudiantes no se desarrolla teniendo en cuenta el entorno en que se desenvuelven y los profesores no consultan a los aprendientes para el diseño de los contenidos, por lo cual, la clase no establece relación de los contenidos con la vida de cada estudiante. Sin embargo, estudiantes y docentes piensan que la actitud y la motivación son elementos primordiales en el aprendizaje de las matemáticas. En torno a la praxis pedagógica, la investigadora se plantea, que, en el SENA,

actualmente los procesos didácticos son influenciados por múltiples factores, entre ellos, la pandemia de la Covid – 19, que llevó a los estudios virtuales, por lo cual depende mucho de la formación que tengan los profesores, sobre el uso de las TIC, sobre la disciplina, la didáctica utilizada, la autonomía de trabajo, entre otros.

En este sentido, la enseñanza de la matemática debe contar con la formación de los docentes, pues según Vasco (1992), el quehacer de la didáctica en el área de matemática, es visto como una actividad para construir, manipular, estudiar, refinar, admirar y disfrutar los modelos mentales simplificados que el cerebro puede crear, a partir de cualquier tipo de procesos y sistemas, sean estos empíricos o imaginados y, paralela e interactivamente, formular, estudiar, refinar y desarrollar teorías apropiadas para dichos modelos, y de esta manera construir saberes matemáticos. De igual manera, Nortes & Nortes (2014), plantean que en los procesos de enseñanza, particularmente en la matemática, es importante desarrollar actitudes positivas en los estudiantes, lo cual facilitará un cambio en las creencias y expectativas hacia la asignatura.

Con relación a la motivación de los estudiantes, en los procesos de enseñanza de la matemática, Torra (2014) y Téliz (2015), acotan que esta asignatura tiene ejes temáticos, que no son nada fáciles de aprender, su aprendizaje requiere la creación de significados abstractos, la codificación y descodificación de símbolos y la capacidad de hacer relaciones. Pues, como es conocido, el aprendizaje de las matemáticas es complejo que debe acompañarse de procesos didácticos que generen actitudes afectivas y emocionales que permita a los estudiantes alcanzar una motivación que los lleve a invertir el tiempo que la asignatura requiere para alcanzar niveles óptimos de aprendizaje.

Por otra parte, la dimensión medios instruccionales en la variable didáctica de la

matemática, muestra resultados en los cuales tanto los aprendientes como instructores consideran que las clases se desarrollan haciendo uso de la plataforma del SENA – SofiaPlus, por lo cual, no hay uso de medios tradicionales como el tablero. Sin embargo, aparecen las guías que los aprendientes deben memorizar, pero el profesor siempre actúa como apoyo para resolver las dudas en el momento en que aparezcan, y se piensa que el trabajo grupal es importante para el aprendizaje, aun cuando mayoritariamente los trabajos se presentan de manera individual. Asimismo, los instructores plantean que para trabajar en el SENA con la asignatura matemática hay que demostrar dominio de los temas y saber planificar, pues la matemática requiere de mucha estrategia de planificación. Otro aspecto importante que salta de los resultados es la interacción social con los compañeros de estudio y con los instructores, interacción que se desarrolla totalmente virtual, pues por la pandemia de la Covid – 19, los estudios se desarrollan por la plataforma SofiaPlus.

Con respecto a los medios instruccionales necesarios para la enseñanza, la investigadora tiene la idea que, aun, cuando los procesos son virtuales, se sigue recurriendo a medios tradicionales como las guías, cuestionarios y trabajos individualizados que los estudiantes deben desarrollar y enviar a la plataforma. Por ello, es importante, formar a los instructores en medios provenientes de las TIC, como por ejemplo los Recursos Educativos Digitales – RED. Estos recursos pueden ser utilizados para descubrir, comprender, usar y transferir a nuevas situaciones, para inducir comportamientos, para promover el desarrollo de diversas competencias en los alumnos a partir de una invitación permanente a la colaboración con otros.

En este aspecto, Valiente (2000) y Pascuas, Garcia, & Mercado (2020), refieren que el uso de recursos didácticos provenientes de las TIC

puede generar una interdependencia positiva, un ejercicio continuo de responsabilidad individual y colectiva, para desarrollar algunas habilidades sociales y un procesamiento de la información y del contenido en forma grupal más autónomo.

De igual manera, Olmedo, Galíndez, Peralta & Di Bárbaro (2015) y Pachón, Parada, & Chaparro (2016), coinciden que los profesores de educación media deben generar situaciones didácticas constructoras de sentido, a partir de medios instruccionales tecnológicos, que permitan espacios de interacción social donde los conceptos que se enseñen se inscriban en situaciones significativas.

Sobre los planteamientos de los participantes, Suárez & Fernández (2013) y Sánchez (2014), plantean que para una enseñanza que permita el aprendizaje de contenidos matemáticos se requiere procesos de planificación y evaluación con medios instruccionales, generadores de actitudes afectivas y emocionales. El aprendizaje de las matemáticas supone, una enseñanza altamente eficiente, con recursos didácticos llamativos como los Recursos Educativos Digitales, que generen un aprendizaje básico del conocimiento matemático, el cual es complejo.

Siguiendo la disertación de la variable didáctica de la matemática, se analiza la dimensión asociada con la evaluación, donde estudiantes y docentes coinciden que todas las actividades se hacen para calificar el trabajo; aunque los instructores refieren que también se evalúa de manera formativa. Aquí surge, de las entrevistas un aspecto para la reflexión, por cuanto, docentes y estudiantes, están completamente de acuerdo que no evalúan los valores que demuestran los estudiantes. Asimismo, el error no se utiliza para potenciar el aprendizaje, por lo cual los conocimientos previos no son utilizados como aspectos evaluativos.

En relación a ello, Castillo & Cabrerizo (2003), Perassi (2013) y Flórez (2001), plantean que la evaluación amerita de una planificación, diseño y reflexión previa, con todo lo que ello implica de previsión de recursos, tiempo, decisión sobre metodología y estrategias, elaboración de instrumentos, entre otros aspectos. A este respecto, Castillo & Cabrerizo (2003), plantean que, de igual manera que se diseñan los programas de enseñanza, se debe diseñar la evaluación para conocer los avances del estudiante. Por otra parte, señala la investigadora, que las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza de la matemática tienen que llevar a la institución escolar a propiciar un proceso de enseñanza que tienda a reducir las dificultades del aprendizaje de la Matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y los procesos evaluativos, que lleve a un aumento del compromiso hacia esta asignatura. De igual modo, Villarreal, García, Hernández & Steffens (2019), aluden a la importancia de los procesos evaluativos para lograr en los estudiantes mejores niveles de compromiso en el estudio de la matemática.

De otro modo, se presenta un análisis sobre la variable Innovación la cual se inicia con la dimensión Pensamiento Crítico. En este sentido, tanto estudiantes y docentes plantean que los contenidos presentan algunas debilidades para fomentar el pensamiento crítico del estudiante. De igual modo, aún, cuando los estudios del SENA deberían formar al estudiante para un mejor futuro profesional, todavía se enseñan tópicos que no son útiles para la vida, y mayoritariamente los contenidos se desarrollan muy teóricos. Esto se traduce en una escasa motivación pedagógica para el aprendizaje de los contenidos. Pero, para los encuestados la argumentación en las clases de matemática se hace de manera permanente, por cuanto los aprendices deben presentar los trabajos referenciando los materiales consultados. Estos resultados, son poco alentadores porque llevan

a deficiencias en el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento crítico, aspecto esencial en la formación del estudiante, como una competencia esencial en la investigación, en la educación, así como en la vida personal y cívica de cada uno.

Con respecto, al pensamiento crítico, Núñez, Ávila & Olivares (2017), Prieto (2008), se concibe como el pensamiento intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar la información recabada a partir de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación. Palacios, Álvarez, Moreira & Morán (2017), acotan que el pensador crítico debe ser un ente creativo, capaz de evaluar argumentos y estar interesado en hallar nuevas soluciones. Para , Mackay, Franco, & Villacis (2018) y Fonseca, Jiménez, & Patarroyo (2019), el pensamiento crítico, en los procesos de enseñanza, no se da aislado sino inmerso en un medio físico, con unas condiciones particulares y un medio social en el que están interactuando los estudiantes. La didáctica del pensamiento crítico requiere de un aprendizaje activo para la construcción de un buen conocimiento.

Siguiendo la disertación sobre la variable innovación, se analiza la dimensión *Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)*, sobre este aspecto, los encuestados coinciden que las clases de matemáticas en el momento actual, por la pandemia de la Covid – 19, se desarrollan por la plataforma del SENA, y están totalmente de acuerdo que no se utilizan aplicaciones móviles para el desarrollo de los contenidos. Por lo cual, los estudiantes y docentes están de acuerdo que, aparte de la plataforma, no se usa otro tipo de herramientas tecnológicas para el desarrollo de los contenidos.

A partir de la aparición de la pandemia de la Covid – 19, el proceso de enseñanza debe transformarse. Pues ahora, tanto los estudiantes como los docentes debieron adaptarse a los

estudios que se pueden ofrecer con el uso de la Internet. De tal modo, que se hace imperante la capacitación de los docentes en la didáctica de la matemática, pues como mencionan los encuestados, la enseñanza se hace por la plataforma del SENA, pero las estrategias siguen siendo las mismas: cuestionarios, guías, trabajos individuales o en grupo, pero sin uso de los Recursos Educativos Digitales – RED, que permita a los estudiantes el trabajo colaborativo en los RED y que las plataformas como la del SENA sea el espacio para compartir y no solo para enviar y recibir información. En tal sentido, la utilización de los RED provoca cambios importantes, pues los docentes tienen ante sí el reto de involucrarse con nuevas tecnologías, pero sobre todo para favorecer significativamente el proceso de aprendizaje porque permiten que el estudiante desarrolle actividades académicas en un contexto amigable. Ante el nuevo contexto que surge por la pandemia, el desafío es ahora para los educadores, los cuales, según Sandoval (2020), en su mayoría, son inmigrantes digitales, y en consecuencia, se debe buscar la forma de poder enseñar y conectar a los estudiantes con el propio proceso de aprendizaje, por esta razón, se debe integrar los RED a los procesos formativos.

Sin embargo, hay que tener presente que la mayoría de los educadores, no tienen los suficientes conocimientos técnicos para el manejo de las tecnologías, sobre todo en los estudios virtuales. Por ende, los procesos de formación deben generar competencias tanto en los aspectos técnicos, como formativos y metodológicos de estas nuevas herramientas, ya que sin esa combinación las posibilidades de articulación de las tecnologías se ven notablemente desfavorecidas.

Refiere, Viñals & Cuenca (2016), que, gracias al surgimiento de los RED como herramientas para la enseñanza virtual, se puede adquirir

mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al educador a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. Obviamente que esto genera incertidumbres, tensiones y temores; realidad que obliga una formación permanente. Por lo tanto, para la nueva modalidad virtual en educación, el instructor del SENA no sólo debe ser capaz de aplicar las tecnologías; sino también, debe tener habilidades para diseñar nuevos escenarios educativos donde los estudiantes puedan aprender a moverse y participar en el espacio virtual. La educación virtual plantea la necesidad de generar reformas educativas en el contexto de la era digital a partir de la influencia de las TIC. De tal modo, Zapata, Villa & Calderón (2015) y Arancibia, Cabero & Marín (2020), refieren que el uso adecuado de las TIC, particularmente de los RED, abre nuevos horizontes de comprensión del quehacer educativo y su validez en la apropiación del conocimiento y, por lo tanto, genera nuevos retos y posibilidades en el contexto de las instituciones educativas a la hora de utilizar plataformas que respondan a las necesidades de sus usuarios en condiciones de equidad social.

## CONCLUSIONES

En cuanto a la Didáctica de la Matemática en los programas ofertados por el SENA, un alto porcentaje de aprendientes encuestados están en desacuerdo con respecto a que, sus opiniones en matemática son tenidas en cuenta para el desarrollo de los contenidos; aspecto que los docentes están de acuerdo. De igual modo, la interacción, en la actualidad es totalmente virtual, motivado a la pandemia de la Covid – 19, por ello, los estudiantes no participan en la selección de los contenidos, por cuanto, aun, cuando las clases se desarrollan virtualmente, son muy escasas el uso de metodologías activas.

En lo que concierne al uso de medios instruccionales, tanto aprendices como instructores están de acuerdo en que las clases se desarrollan haciendo uso de la plataforma del SENA – SofíaPlus, por lo cual, no hay uso de medios tradicionales como el tablero. Sin embargo, aparecen las guías que los aprendientes deben memorizar. En cuanto a los procesos evaluativos, los estudiantes plantean que todas las actividades se hacen para calificar el trabajo; pero los instructores refieren que también se evalúa de manera formativa. Sin embargo, los valores no son evaluados, pues con clases virtuales esto no es posible totalmente.

De igual modo, en la variable Innovación, se puede inferir que los contenidos en matemática no contribuyen al fortalecimiento del pensamiento crítico. La argumentación en las clases de matemática se hace de manera permanente, pero a veces esto se limita, por cuanto todas las actividades se desarrollan por la plataforma del SENA, que funciona para recibir y enviar información. Pero no se usa otro tipo de herramientas tecnológicas para el desarrollo de los contenidos, los cuales son evaluados con trabajos que los estudiantes deben subir a la plataforma.

Con relación al diseño de un programa para la innovación en didáctica de la matemática para estudiantes del SENA, se puede mencionar que el diseño, planeación y evaluación de una propuesta sobre un curso educativo virtual se constituye en una tarea fundamental, pues como docente en ejercicio, es necesario entender cómo se diseña, se pone en práctica y se evalúa programas educativos en línea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arancibia, M., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100.
- Área, M. (2016). Ser docente en la escuela digital. *Suplemento Profesional de Magisterio*, 22. Disponible en: <https://goo.gl/SGGsoO>.
- Brousseau, G. (2007). *Didáctica de la matemática*. Buenos Aires: Amortu.
- Camps, A. (2012). Intervención, innovación e investigación. Una relación necesaria para las didácticas. *Enunciación* 17(2) 161-168.
- Castillo, M. Jácome-Carrascal, J. y Vergel-Ortega, M. (2020) *Emprendemat, su influencia en el desarrollo de competencias económica-financieras en la juventud de la región del Catatumbo.*, *Aibi revista investig. adm. ing.*, 8(1) 53-57
- Díaz, V., & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las ciencias de la salud. *Rev Cienc Salud*.14(1) 115
- Flórez, R. (2001). *Investigación educativa y pedagogía*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Fonseca, S., Jiménez, C., & Patarroyo, M. (2019). Estrategias para resolver problemas matemáticos con ideas de Pólya, en grado quinto. *Educación y Ciencia*, (22), 427-456.
- Macanchí, M, Orozco, B, & Campoverde, M. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403.
- Mackay, R., Franco, D., & Villacis, P. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 336-342.
- Molina, M. (2015). *Concepciones del álgebra escolar*. Granada: Universidad de Granada.
- Morales, P. (2010). Investigación e innovación educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8 (2), 47-73.
- Muñoz, E., & Meza, L. (2019). Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de carreras de administración de una universidad privada costarricense. *Revista Digital: Matemática, Educación E Internet*, 20(1).
- Navarro, E. (Cord.) (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Nortes, R. & Nortes, A. (2014). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos? *currículo y formación del profesorado*, 18(2), 153-170.
- Núñez, S., Ávila, J., & Olivares, S. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, 8(23) 84-103.

- Olmedo , N., Galíndez, M., Peralta , J., & Di Bárbaro, M. (2015). Errores y concepciones de los alumnos en álgebra. *XIV Conferencia interamericana de educación matemática- CIAEM-IACME* (págs. 1-13). Chiapas, México,: Comunicación.
- Orton, A. (2003) *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Morata.
- Pachón, L., Parada, R., & Chaparro, A. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis y Saber* .17(14) 219 – 243.
- Palacios, W., Álvarez, M., Moreira, J., & Morán, C. (2017). Una mirada al pensamiento crítico en el proceso docente educativo de la educación superior. *EDUMECENTRO*, 9(4):194-206.
- Pascuas, Y., Garcia, J., & Mercado, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31) pp.97-109.
- Perassi, Z. (2013). La importancia de planificar la evaluación. Aportes para debatir la evaluación de aprendizajes. *Argonauta* 3: 1 – 16.
- Prieto, J. (2008). Pensamiento crítico y universidad: Estrategias para la consolidación de una sociedad democrática en México. *Investigación y ciencia*, 1(2) 36-44.
- Sánchez, L. (2019). *La Herramienta Educaplay para el aprendizaje de la matemática en poblaciones con Necesidades Educativas Especiales*. Universidad Francisco de Paula Santander. San José De Cúcuta.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (2020). *El SENA inicia la ejecución de los proyectos 2020 del Programa de Formación Continua Especializada*. Recuperado de: <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=4371>
- Suárez, J & Fernández, A. (2013). Un modelo sobre cómo las estrategias motivacionales relacionadas con el componente de la afectividad inciden sobre las estrategias cognitivas y metacognitiva. *Educación XX* 1-16(2), 231 -246.
- 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.
- Torra, M. (2014). Indicadores competenciales: un instrumento para la mejora del desarrollo de la competencia matemática. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 81-86.
- Valiente, S. (2000). *Didáctica de la matemática. El libro de los recursos*. Madrid: La Muralla S. A.
- Vasco, C. (1992). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas*. Bogotá. Editorial MEN.