

La enseñanza basada en problemas a docentes del área de matemáticas de las instituciones educativas rurales del municipio de Cereté –Córdoba

Problem-based teaching to teachers in the area of mathematics in rural educational institutions in the municipality of Cereté, Córdoba

Mag. Luis Padilla
Inst. Germán Vargas Cantillo, Colombia

RESUMEN

En el vasto campo educacional los actores que tienen un rol protagónico, como es el caso de estudiantes y docentes, están llamados a transformar el acto educativo, el cual puede darse mediante la innovación y desarrollo de estrategias de mejoramiento que repercutan positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Llavadot-González y Pages-Santacana, 2018; Torres, Alvear y Moreno, 2020). Las iniciativas orientadas a la mejora de estos procesos resultan estructurantes en la consolidación de los procesos que son deseados por la comunidad en general, que van desde la autogestión del aprendizaje hasta el desarrollo del aprendizaje significativo. Este tipo de iniciativas, que abren espacios de participación y diálogo, dando aportes consistentes y coherentes para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes y el mejoramiento en sí mismo de los procesos de enseñanza en todas sus dimensiones, son el fin último de la educación en cualquier nivel escolar (Barbosa, 2017).

Un aspecto importante del proceso enseñanza y aprendizaje es el de la formación docente, convirtiéndose en un aspecto medular de esta tesis doctoral. En este estudio se analizará la problemática que engloba el acto educativo de enseñar, donde los docentes enfrentan a diario un sinnúmero de situaciones que ponen de manifiesto los retos y dificultades derivados del acto de enseñanza, como es el caso de las relaciones interpersonales entre maestros y alumnos. La manera de enseñar y asumir los procesos por parte de los docentes marca un hito en la nueva configuración del proceso integral dentro de una educación formativa.

PALABRAS CLAVE: enseñanza; docentes; matemáticas; aprendizaje basado en problemas

ABSTRACT

In the vast educational field, the actors who have a leading role, such as students and teachers, are called to transform the education act, which can occur through innovation and the development of improvement strategies that have a positive impact on the educational process. teaching and learning. (Llebadot-González and Pages-Santacana, 2018; Torres, Alvear and Moreno, 2020). The initiatives aimed at improving these processes are structured in the consolidation of the processes that are desired by the community in general, ranging from self-management of learning to the development of meaningful learning. These types of initiatives, which open spaces for participation and dialogue, providing consistent and coherent contributions to the development of students' thinking and the improvement of teaching processes in all their dimensions, are the ultimate goal of education at any school level (Barbosa, 2017).

An important aspect of the teaching and learning process is teacher training, becoming a core aspect of this doctoral thesis. This study will analyze the problems that encompass the education act of teaching, where teachers face daily a countless number of situations that reveal the challenges and difficulties derived from the act of teaching, as is the case of interpersonal relationships between teachers and students. The way teachers teach and assume the processes marks a milestone in the new configuration of the comprehensive process within formative education.

KEYWORDS: teaching; teachers; math; problem-based learning

Marco teórico

En este escenario educativo, la formación docente y sus problemas preexistentes se agravan dado que las nuevas problemáticas que de por sí implican el aislamiento para la población general, en los docentes se vuelven aún más complejas dado que deben ejercer el rol de formación en un escenario sin precedentes y sin la totalidad del apoyo institucional ni nacional.

Es en este marco que adquiere relevancia precisamente el Aprendizaje Basado en Problemas, que se ha venido configurando como una herramienta para la planificación y ejecución de la enseñanza en los últimos años (Cardona-Puello y Barrios-Salas, 2017), y pone énfasis en la resolución de problemas situados para la estimulación del aprendizaje autónomo y motivación. Así, la típica frase de este programa “el problema como parte de la solución” tiene la posibilidad de ser disruptivo en un escenario que ya se ha definido como problemático, y es capaz de valerse de estos nuevos contextos complejos para promover precisamente formas de aprendizaje y enseñanza acordes.

Para delimitar esta problemática educativa planteada, se analizan los aspectos descritos con anterioridad y que, para el caso particular de Colombia, se tendrán en cuenta dos ópticas con relación a la situación educativa en la necesidad de mejorar los procesos de formación y cómo asumen los estudiantes el compromiso de mejoramiento, cuando el proceso de enseñanza que se lleva a cabo genera un cambio significativo.

Ambos aspectos señalados se relacionan entre sí. En primer lugar, la formación docente con todo lo que esto implica exige de manera urgente un cambio en la praxis pedagógica donde se dé la posibilidad de un mejoramiento del aprendizaje, manifestado mediante el desarrollo de competencias en contexto. En función de esto, se abordará inicialmente la formación de docentes como efecto causal generador de cambios.

Para tener una mayor comprensión de la temática a tratar se hará énfasis en lo que significa la formación partiendo desde la dimensión del sujeto y la interioridad como cualidad que la caracteriza. Según Lhotellier “es la capacidad de transformar en experiencia significativa los acontecimientos cotidianos generalmente sufridos, en el horizonte de un proyecto personal y colectivo”. En otras palabras, la formación no es algo que se posea, pero se da individualmente o en forma grupal, gracias a factores externos que una vez interiorizados vuelven a salir del interior generando nuevas formas que le dan mucho más sentido a las actividades realizadas.

Teniendo más claridad del concepto de formación, ineludiblemente en este estudio se enmarca dentro de una competencia profesional docente, donde se le da un status dada la consideración que tiene en la sociedad su labor, ya que es una profesión que tiene un perfil profesional específico y distinto al de las otras profesiones.

Pareciera que la profesión docente contará con grandes privilegios, pero no es así. En el Proyecto de Estrategia a Plazo Medio 2014-2021 de la UNESCO (Documento 37C/4), se hace una declaración donde queda muy explícito que las políticas educativas de los países se concentran en mejorar el acceso a la educación básica pero lamentablemente esto no va acompañado de un mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación.

Evidentemente el tema tratado en esta investigación doctoral enriquece el espectro de la enseñanza, pues busca fortalecer los procesos que se llevan a cabo con los estudiantes sin perder de vista los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias implementados por el ministerio de educación nacional del país, en el marco del Aprendizaje Basado en Problemas.

El desarrollo de competencias en contexto es clave para el mejoramiento en el desempeño escolar e impacta en los resultados de pruebas externas e internas, esto es podemos cosechar frutos del desarrollo de competencias en nuestros estudiantes. Así, la formación docente resulta estructurante, y da pie a que se pregunte ¿Cómo buscamos mejorar los procesos de los estudiantes mediante el desarrollo de competencias matemáticas?

Al llegar este punto entramos a un problema más de fondo que de forma, las dificultades matemáticas la vemos en cualquier contexto escolar, pero esto se agrava mucho más en sectores sociales con menos oportunidades de mejoramientos, más exactamente en zonas rurales, y esto tiene que ver con las didácticas implementadas para la enseñanza eficaz de las matemáticas.

Esta propuesta de tesis busca crear un programa de formación profesional basado en problemas para la enseñanza de las matemáticas. No obstante, existe una atención creciente en las herramientas de la actividad matemática y en los procesos de instrumentación asociados (Artigue, 2004). El docente-facilitador de educación media en Colombia debe involucrarse en el proceso de aprendizaje-enseñanza-evaluación con el enfoque de competencias, es por esto el interés de diseñar, desarrollar e instrumentalizar estas herramientas del trabajo matemático en el contexto de los estudiantes, pues como afirma D'Amore (2014): "El trabajo didáctico que realiza el docente no consiste en trabajar sobre el conocimiento del sujeto que aprende, sino sobre las condiciones creadas por las situaciones puestas en acción en la situación de aprendizaje, teniendo presentes los esquemas y la adaptación" (D'Amore, 2014: 219).

Desde la perspectiva de una visión compleja de la realidad, García et al. (2011) sitúan el concepto de competencias en el complejo proceso de formación y desarrollo de un ser humano, en permanente actividad y con capacidades para acceder a nueva información y apropiarse de nuevo conocimiento. Asimismo, también se sitúa el concepto de integración del Aprendizaje Basado en Problemas, que por la lógica que promueve tiende al desarrollo casi necesario de la interdisciplinariedad. Es decir, la resolución de problemas matemáticos en el marco del ABP siempre tiene la posibilidad de ir a por otros saberes de otras disciplinas e integrar, de manera tal de dar opción a trabajos conjuntos o compartidos.

Rico y Lupiáñez (2008) señalan que la competencia matemática es simplemente saber matemáticas y hacer cosas con ellas. Tobón (2010) afirma que la evaluación de las competencias desde la perspectiva de la valoración supera el tener criterios y evidencias; va más allá de la determinación del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes buscando con ello que la valoración sea una auténtica experiencia de aprendizaje y formación integral. Por su parte, Arreguín, Alfaro y Ramírez (2012) establecen que la evaluación de las competencias matemáticas supone conocer el grado de dominio de las mismas, y que para conocer dicho dominio es necesaria la intervención del alumno ante una situación-problema que sea lo más cercana posible a una situación real, lo que nos sitúa nuevamente en el escenario del ABP.

En lo que respecta a los instrumentos usados para determinar el grado de dominio de las competencias matemáticas, Tobón (2010) propone una matriz de valoración que puede ser analítica o sintética y su elección depende de los fines que se persiguen. Este instrumento de valoración proporciona información tanto cualitativa como cuantitativa (Frola, 2009; Ruiz, 2009; Tobón, 2010).

En relación a lo expuesto, resulta necesario reconocer en el contexto escolar de estudio en que se sitúa este trabajo, un mejoramiento de los procesos enseñanza de los profesores, teniendo en cuenta las necesidades educativas del contexto y el

enfoque del aprendizaje basado en problemas. Las instituciones en las cuales se llevará adelante el proyecto son 10 instituciones rurales del Municipio de Cereté, Departamento de Córdoba.

En el contexto educativo de estudio, la percepción que tienen algunos docentes es el uso instrumental que se le dan a las metodologías activas, es por ello que hay que considerar su eficacia si ponemos de manifiesto la importancia razonablemente hablando del ABP como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente recurra a un abordaje de las temáticas en el aula de clases siempre tendientes a lo magistral o expositivo.

Por consiguiente, lo que se busca con esta propuesta es que los profesores generen en el estudiantado entusiasmo en el aprendizaje en virtud de su naturaleza predominantemente activa, requieran de la construcción de tareas motivadoras que partan de situaciones reales y se adapten a las necesidades y distintos ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

En este mismo sentido, se considera que el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que se enfoca en la acción participativa de los educandos que involucra aprendizaje significativo (Universidad Politécnica de Madrid, 2008); debido a que, al entender y distinguir situaciones reales “(...) el individuo aprende el qué, el cómo, pero también el cuándo, el dónde y el para qué, tan provechosos para promover la transmisión de lo aprendido a situaciones desconocidas y nuevas” (Junta de Andalucía, 2010, p. 5), favoreciendo el pensamiento crítico, el trabajo individual y cooperativo del estudiantado en el aula de clases.

Lamentablemente, en las zonas rurales del municipio de Cereté departamento de Córdoba, Colombia, se observa una situación distinta. A pesar de la importancia que tiene el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y lo provechoso que puede llegar a ser, se desconoce la aplicación de esta herramienta, dado el poco conocimiento que se tiene sobre ella respecto al momento y la manera de conducirlo.

No obstante, esto ayudaría a que los estudiantes de la Educación básica secundaria y media sean capaces de poner en práctica una amplia gama de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc.

El hacinamiento en las aulas de clase de las instituciones educativas se debe a la falta de planificación y gestión por parte de la administración, donde la desigualdad, desinterés, malas condiciones y bajo rendimiento en los estudiantes son unas de las consecuencias más relevantes en el desarrollo y propósito del sistema educativo. La carencia de material didáctico, deportivo, tecnológico, informático y de laboratorios para investigación en las instituciones, es la evidencia de la insuficiente inversión en dotación para el desarrollo y aprendizaje de los niños y jóvenes del municipio, generando efectos negativos en la calidad y provocando que los procesos de enseñanza sean cada vez más lentos e ineficientes. La falta de conectividad y/o acceso a internet en las instituciones educativas producto del desinterés y falta de gestión genera el limitado y estático desempeño de las habilidades en el manejo de tecnologías en

procesos académicos y de investigación. Por último, pero no menos relevante, la deficiencia en la formación, capacitación y actualización de los docentes ocasionada por el descuido y desinterés en procesos de formación en temas de didáctica, educación, currículo, proyectos e investigación deja una gran secuela en la calidad educativa y en el continuo aprendizaje de los estudiantes. Además, muchas veces al ingresar a las instituciones con este tipo de carencias, no hay tampoco proyectos o propuestas marco basadas en competencias o problemas en los cuales estos docentes puedan insertarse. Esto, sumado a la falta de actualización en lo que refiere a propuestas de implementación pedagógica, tiende a dejar vacíos o huecos en lo que respecta a herramientas didácticas. Es por ello que se considera que el Aprendizaje Basado en Problemas es pertinente en este contexto particular como perspectiva para un programa de formación, puesto que con él se podría trabajar de forma conjunta entre los docentes que imparten matemáticas y vienen de realidad tanto disciplinares como pedagógicas disímiles.

La baja calidad en educación va acompañada también del escaso acompañamiento de los padres de familia y falta de incentivos para los estudiantes sobresalientes generando en los niños y jóvenes desmotivación y falta de compromiso con su proceso de formación. El déficit en el desarrollo de las actividades culturales, folclóricas, artísticas, deportivas, lúdicas y recreativas en la comunidad educativa debido a la falta de presupuesto y falta de interés por parte de la administración para gestionar recursos conlleva a la pérdida y debilitamiento de la identidad cultural. La carencia de servicios públicos en las diferentes instituciones educativas (acueducto, electrificación) debido a la poca inversión en las zonas rurales, falta de mantenimiento, abandono y falta de gestión y conlleva a que los procesos de aprendizaje y desarrollo en los estudiantes sean intermitentes e inestables.

Falta de incentivos como transporte escolar para las zonas rurales, refrigerios, uniformes, kits escolares es una de las debilidades y descuidos en los que cae la administración por el desconocimiento de las necesidades prioritarias de los estudiantes generando deserción escolar. La ausencia de una institución creada para la formación y desarrollo académico de los niños y jóvenes con dificultad en el aprendizaje por el desinterés y falta de atención a esta población ocasiona atraso en el aprendizaje de los niños con los cuales comparten clases y además deserción escolar pues en determinado momento por su misma condición y por la falta de docentes capacitados para atenderlos, no pueden acceder al desarrollo y un adecuado método de aprendizaje. El municipio de Cereté cuenta con 18 instituciones educativas públicas que presentan problemáticas y situaciones diferentes en temas de infraestructura física, pedagogía, desarrollo social, educativo e institucional, que se describirán y problematizan una por una de la siguiente manera.

Institución Educativa Tres Marías: En esta Institución es necesaria la capacitación del personal docente, pues una de las dificultades por las cuales está atravesando son los bajos resultados en pruebas saber, los cuales se encuentran lejos de los promedios nacionales y el nivel de calidad es bajo.

Institución Educativa Severa, Institución Educativa German Vargas Cantillo. Estas instituciones educativas no son ajenas al problema de formación docente, pues

encontramos algunos educadores a los que les han asignado el área de Matemáticas por necesidades del servicio, pero que no tienen el perfil, siendo la constante de estas instituciones rurales el bajo rendimiento académico de los estudiantes.

Institución Educativa José Antonio Galán. La dificultad más preponderante que presentan los docentes es que no logran conectar al proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes, algunos educadores aducen esta dificultad para concentrarse para aprender las matemáticas es a las malas condiciones de las aulas de clases y quizá a la falta de acompañamiento del proceso por parte de los padres de familia.

Institución Educativa Julián Pinto Buendía. En esta institución el número de estudiantes es muy numeroso por cada grado de la básica secundaria y media y las dificultades para enseñar las matemáticas adecuadamente es muy complicado, se requiere buscar métodos y estrategias formativas por parte de los docentes para coadyuvar en el proceso que se lleva en el aula con los estudiantes.

Institución educativa San José del Quemado. En este contexto educativo la dificultad que tienen los docentes en el proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es que no cuentan con recursos didácticos que le faciliten el proceso de aprendizaje del alumnado, por esta razón los maestros tienen la necesidad de buscar estrategias de aprendizaje adecuados que mejoren la comprensión de las matemáticas en los niveles de básica secundaria y media académica.

Institución Educativa Cristóbal Colón. El problema de formación matemática presente en esta institución es que a los docentes les cuesta mantener motivados a los estudiantes y son conscientes que la enseñanza debe enfocarse a problemas cotidianos sin embargo ven con mucho interés las reuniones de área donde se busquen estrategias de mejoramiento que ayuden a mejorar los procesos estudiantiles.

Institución Educativa Retiro De Los Indios. Esta institución se ubica en un contexto agrícola donde la principal actividad es la siembra de maíz que es su principal sustento, por consiguiente una de las dificultades que presentan los docentes al momento de impartir educación matemática es que los estudiantes no la ven como un área del conocimiento que le aporte para la vida, las temáticas las ven ajenas a sus necesidades, es por eso que los docentes se han puesto a la tarea de buscar estrategias que motiven a sus estudiantes y mejoren el proceso de comprensión de las matemáticas.

Institución Educativa Cañito De Los Sábalo. Este centro de enseñanza se encuentra relativamente muy cerca al casco urbano sin embargo no es ajena a los problemas respecto a la formación matemática, la dificultad radica en la apatía a todo lo pertinente a números, operaciones y toda esa parafernalia de procesos algebraicos y aritméticos, entonces los docentes están urgidos de implementar estrategias que impacten al estudiantado que el aprendizaje de las matemáticas vaya de la mano de un aprendizaje para la vida.

Institución Educativa Alfonso Spath Spath. En esta institución educativa el hacinamiento es una característica que profundiza las dificultades a la hora de llevar procesos de enseñanza y aprendizaje con los educandos, es por ello la necesidad que tienen los educadores de buscar estrategias que ayuden al mejoramiento sostenible

del aprendizaje de las matemáticas y que aporten al mejoramiento de la calidad educativa del municipio de Cereté.

A manera de conclusión podemos decir que, ya descritas una por una las instituciones, hay muchos aspectos que tienen en común y que son importantes a la hora de plantear el proyecto de formación basado en ABP que se perfila en esta tesis. En estas instituciones, la formación docente en matemática se caracteriza en primera instancia por la diversidad de formaciones de base, que no responden necesariamente al profesor de matemática o al licenciado en matemática orientado al profesorado, sino que van desde formaciones como arquitectura, ingeniería, química e incluso biólogos. Esto genera que, si bien tienen los conocimientos como tal en términos matemáticos, no han estudiado y por tanto es difícil que hayan desarrollado estrategias de enseñanza propias de la disciplina.

Metodología

Siguiendo los criterios de Cairampoma (2015), que coincide con la mayoría de los manuales de diseño de investigación científica (Tamayo Tamayo, 1998; Del Cid, Menéndez y Sandoval, 2011; Sabino, 2014; entre muchos otros), y tomando en cuenta algunas de las perspectivas para la clasificación de las investigaciones, se trata de una investigación aplicada de carácter no experimental, puesto que no se lleva a cabo la manipulación de ninguna de las variables de interés. En términos de profundización el objeto de estudio es una investigación del tipo descriptiva, dado que se busca llevar a cabo una descripción minuciosa sobre el conocimiento matemático de los docentes del área de matemáticas de las diez escuelas rurales no ha sido indagado con anterioridad. A su vez es una investigación transversal dado que la información recabada se limita a un lapso temporal breve.

Finalmente es una investigación mixta, entendida como aquella que busca llegar a la comprensión del objeto de estudio a través de técnicas propias del tratamiento de datos cualitativo así como del tratamiento de datos cuantitativo. En este marco, hay una búsqueda de comprensión, pero en el marco naturalista de la investigación. Es decir, se busca observar, interpretar, analizar, recopilar, pero sin intervenir de forma directa, buscando un acercamiento a la realidad cotidiana. Esto se relaciona con la propuesta de estudiar al sujeto en su propio marco de referencia, en su propio contexto, lo que coloca al investigador como un observador que debe constituirse como imparcial con relación a la observación. Es decir, puede no estar de acuerdo o tener objeciones morales en lo que respecta a alguna idea o comportamiento de los grupos sociales observados, pero no puede intervenir directamente o corre riesgo de viciar el proceso de investigación al convertirse en un factor que distorsiona la cotidianeidad. No es que el investigador no pueda o no deba tener sus juicios e ideas con respecto al objeto de estudio, pero debe identificarlos en sí mismo y evitar que se conformen como un sesgo. Ahora bien, los objetos de estudio de las investigaciones cualitativa no suelen ser elementos fijos o constantes, sino que se constituyen como procesos o situaciones dinámicas cuya posibilidad de identificarlas como objeto tiene que ver con la presencia de datos complejos que no suelen estar estructurados, siendo

uno de los objetivos de este tipo de investigación dar estructura o forma a esos datos aparentemente caóticos. En este aspecto, el empleo de las encuestas como herramienta cuantitativa permite tener una base de diagnóstico previo sobre los sujetos que componen la muestra y permitirán orientar fases posteriores de la investigación. En este sentido, decimos que es una investigación mixta del tipo Cual-Cuan, dado que el predominio metodológico es de lo cualitativo.

Por la naturaleza de este tipo de investigación, los resultados no son extrapolables a una muestra más amplia que la recogida para el estudio. Sin embargo, esto no representa un problema en términos investigativos puesto que el objetivo de este tipo de investigaciones no es realizar inferencias sobre la población general, sino llegar a comprender en profundidad un fenómeno situado. En términos de forma de razonamiento, tienen una forma de razonamiento inductivo, puesto que, si bien no buscan generar extrapolaciones a la población en general y su validez es acotada a la muestra estudiada, bajo las circunstancias apropiadas y en poblaciones muy similares a la muestra se puede generar validez con relación a sus hallazgos. Es decir, si bien el estudio que se lleva a cabo se enfoca exclusivamente en docentes de matemática de un municipio rural, donde las características culturales sean similares, no sería incorrecto realizar alguna extrapolación con relación a los resultados obtenidos en este estudio.

Específicamente se trata de un modelo de investigación que puede ser definido como un esquema de Investigación Proyectiva (Hurtado de Barreda, 2010). Este tipo de investigación se caracteriza por la realización de una acción de intervención planificada en el que entra en juego a la vez una investigación que propone y señala cómo deben ser llevadas a cabo determinadas acciones o procesos. En este caso puntual, y siguiendo los lineamientos de la autora citada, se trata de un Proyecto Educativo en el que se busca llevar a cabo una propuesta de formación y perfeccionamiento para un sector particular de la comunidad educativa en respuesta a una problemática identificada y ya explicitada anteriormente.

Un total de $N \sim 25$ docentes que enseñan matemáticas en el nivel básico secundario, de unas 10 instituciones educativas rurales del municipio de Cereté departamento de Córdoba; que resulta una muestra representativa puesto que el total de docentes que enseñan matemáticas en esas instituciones es de 32. Se trata de un muestreo no probabilístico (dado que no se busca generar inferencias hacia una población mayor) intencional, en el que se eligieron de manera intencionada a los docentes que enseñan matemáticas en las instituciones de referencia y estuvieron dispuestos a participar de este estudio.

Para el análisis de las encuestas, se llevará a cabo análisis de contenido y triangulación metodológica.

Con respecto al análisis de contenido, Noguero (2002) la define como una técnica general cuyo propósito consiste en generar contenido estructurado a partir de contenido no estructurado, organizando precisamente el contenido de algún documento con vistas a identificar patrones o información subyacente a partir de una definición previa de categorías que se realiza a partir de teoría validada previamente.

Por su parte, la triangulación metodológica tal como la define Samaja (2018), es una técnica propia de los estudios cualitativos orientada a obtener múltiples perspectivas sobre un mismo fenómeno a través del empleo de técnicas diversas. Esto, lejos de generar ruido o complicar la interpretación, permite aumentar la complejidad propia de todo fenómeno social, dando acceso a una mayor posibilidad de validar los distintos enunciados o resultados parcialmente obtenidos, al confirmarse mediante la recurrencia.

Es importante señalar, que el análisis de las entrevistas semi-estructuradas, se llevará a cabo un análisis de contenido basado en categorías emergentes y recurrentes a lo largo de las distintas entrevistas. El propósito de estas categorías es permitir que la teoría y aquello que da significado a la visión de los participantes involucrados, no venga dado de afuera por el investigador, sino que surja a partir de la propia experiencia de comunicación con el entrevistado.

La implementación de las encuestas y las entrevistas se constituirá con un consentimiento informado, de acuerdo a lo solicitado de manera estándar por la IAAP. Para el caso de este estudio, se informará previamente a cada uno de los participantes de la investigación, sus objetivos, y cuál es el propósito de su participación, enviando un formulario de consentimiento informado que se podrá rellenar con firma digital o en su defecto en persona si el interesado lo deseara. Además, el proceso en su totalidad se realiza de acuerdo con lo dicho en la convención de Helsinki, donde se garantizará la confidencialidad tanto con relación a la identidad de los participantes, así como de los resultados de los mismos, de manera tal de no comprometer en ningún momento a los mismos.

Resultados

Con relación a la primera pregunta, encontramos que, en cuatro de los cinco casos, los entrevistados reconocen la importancia de la formación específica en matemáticas con relación al desempeño y enseñanza de los contenidos. Esto está en línea con lo planteado por Zapico (2022) que señala que el dominio específico de los contenidos es condición necesaria para su enseñanza. Por otro lado, hubo un entrevistado, el número tres, que respondió algo distinto. Puntualmente, omitió responder sobre si había una relación o no, y se refirió a la falta de cumplimiento de los lineamientos del MEN con relación al enfoque sistémico.

Con relación a la segunda pregunta, encontramos que, en dos de los cinco casos, los entrevistados cuentan con espacios pedagógicos para el acompañamiento docente, esto se ajusta a lo que se conoce acompañamiento pedagógico, donde los docentes también pueden recibir retroalimentación menos estructurada mediante conversaciones. A través de este enfoque informal se establece un diálogo que deja de lado criterios específicos, iniciándose de esta manera un proceso de retroalimentación que se convierte en una conversación bidireccional, abierta y espontánea en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje. Sobre este particular, Jones et al. (2018) sostienen que las personas aprenden juntas a través del diálogo, por lo que este enfoque abierto promueve el pensamiento compartido, la reflexión y el descubrimiento de elementos

cognitivos y actitudinales que podrían permanecer ocultos si se utiliza el enfoque nomológico de la retroalimentación. No obstante, estos nuevos niveles de percepción y cambio respecto al comportamiento pueden surgir, de manera natural, a través de un diálogo entre personas interesadas en explorar ideas y pensamientos de manera conjunta. Por otro lado los tres entrevistados restantes no hacen alusión al acompañamiento docente más bien se concentran en aspectos de opinión sobre la importancia del conocimiento pedagógico dado un sólido conocimiento matemático, otro docente entrevistado hace mención a la elaboración de un módulo guía pero no dice cómo estructurarlo ni que aporte da al acompañamiento docente, un último entrevistado hace referencia en que la institución no brinda los espacios para discusiones pedagógicas entre pares mostrando una preocupación para el avance y seguimientos de procesos en las aulas donde se llevan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el grupo de respuestas de la tercera pregunta encontramos una amplia gama de divergencias más que de convergencias, respecto a lo último las respuestas apuntan a que los docentes están en búsqueda continua de mejoramiento a través de estrategias innovadoras que involucren más a los estudiantes en su proceso escolar, no obstante, solamente encontramos la respuesta de un entrevistado donde sugiere una lectura crítica y entendimiento del problema matemático pero no involucra el contexto en esa formulación y resolución de problema los restantes cuatro entrevistados si ofrecen una baraja de recursos como el tecnológico como herramienta moderna y llamativa del estudiantado que se convierte en vehículo para el mejoramiento y entendimiento de procesos matemáticos en el aula. En este orden de ideas teniendo en cuenta esta última apreciación en la actualidad se pretende que la matemática trabaje e integre al uso de las TIC, sin embargo, según (Teliz, 2015), son escasos los usos que de ellas realizan los docentes desde una perspectiva constructivista, conectiva y propositiva para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, evidenciando prácticas tradicionales en la transmisión de los conocimientos y en la adquisición de conceptos.

En relación a la cuarta pregunta formulada a los entrevistados se encontró que tres de ellos reconocían la importancia de la comprensión de las matemáticas para poder avanzar en el entendimiento de la resolución de problemas matemáticos, en este orden de ideas, la investigación realizada por Barrios & Chaves (2015) titulado “El proyecto de Aula como estrategia didáctica en el marco del modelo pedagógico enseñanza para la comprensión”, es investigación tuvo un enfoque cualitativo en el cual se analiza cómo contribuyen los proyectos de aula en la dinamización de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el marco de un modelo pedagógico enseñanza para la comprensión. Evidentemente esto sirve de insumo y allana la articulación de los proyectos pedagógicos de aula con otras ramas del conocimiento la idea es hacer de la matemática una herramienta para el trabajo de las otras áreas, otras respuestas están enfocadas a la enseñanza basada en problemas donde se le da prioridad al trabajo en equipo, por último otra respuesta estuvo orientada a la trazabilidad de las áreas mediante el uso de una malla curricular acorde con los procesos llevados a cabo en el aula de clases.

En la primera observación, con relación a la enseñanza de las matemáticas, se observó que el profesor fue capaz de desarrollar una clase dinámica, empleando herramientas adecuadas como la retroalimentación de los contenidos trabajados en sesiones anteriores o utilizando una metodología al momento de explicar clases de matemáticas como es la aplicación de lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, no logró captar la atención de los estudiantes. Esto se debe a que para cierto grupo de estudiantes la matemática es vista como una materia tortura, puesto que no todos desarrollan habilidades cognitivas teniendo de fondo problemas quizá actitudinales que se convierten en un obstáculo a la hora de impartir un conocimiento matemático, cabe destacar que son muchos los factores que pueden afectar el desempeño de estudiantes a la hora de aprender la matemática como situaciones afectivas, actitudinales y problemas del entorno, en este orden de ideas podemos decir que un bajo rendimiento académico en una asignatura tan importante como las matemáticas, surge la necesidad de estudiar las variables que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia. Hilario Santana (2018) indica que estas variables son: cognitivas, afectivas y sociodemográficas. Por otro lado la OCDE (2016) explica la necesidad del estudio de los factores afectivos, argumentando que la motivación, el gusto por la asignatura y la forma de actuar ante ella dependen de esos factores afectivos.

En la segunda observación, con relación a la enseñanza de las matemáticas, se observó que el profesor orientó el desarrollo de la temática en la búsqueda de contenidos matemáticos que sean de utilidad para desarrollar temas más complejos, sin embargo se observa por parte de cierto grupo de estudiantes que no logran conectar con la dinámica que el docente utiliza en el aula puesto que se trata de hacerle preguntas y aclarar inquietudes en el aula y algunos los vence la timidez, un aspecto a considerar y que afecta a la sociedad moderna son los niveles de ansiedad que maneja la sociedad moderna y los estudiantes no escapan a esta realidad en este mismo tenor, cabe señalar que la ansiedad por las matemáticas se ha considerado un problema prácticamente global. Por ejemplo, en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) de 2012 se demostró que el 33% de los estudiantes de 15 años de edad, que es la media de los 65 países que participaron en este programa, se sentían impotentes cuando se enfrentaban a problemas matemáticos (OCDE, 2013). En particular, la ansiedad matemática ha sido un asunto de interés en los EE.UU. más que en cualquier otro lugar del mundo. La ansiedad de los jóvenes cuando estudian matemáticas se considera un grave problema educativo en dicho país y las publicaciones revelan que el 25% de los estudiantes universitarios y el 80% de los estudiantes de los colegios comunitarios tienen niveles moderados a altos de ansiedad por las matemáticas (Chang y Beilock, 2016). Ashcraft (2002), que es uno de los autores más influyentes en este campo, también explicó cómo "la cultura estadounidense abunda en actitudes que fomentan la ansiedad matemática". El gran interés de los eruditos estadounidenses por el tema de la ansiedad matemática puede surgir del intento de encontrar soluciones a este grave problema a nivel nacional. Los recientes estudios de Ersozlu, y Karakus (2019) muestran una visión de la tendencia de los estudios científicos en esta área. Actualmente, existe un impulso a nivel global a

realizar estudios científicos en este campo de investigación como respuesta a los crecientes problemas de la sociedad moderna en la enseñanza de las matemáticas

En este apartado, se llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas.

En la Tabla 1, a continuación, se valora a la muestra en función de los años de experiencia docente dando matemáticas.

Tabla 1. Años de experiencia docente

<i>Años de experiencia docente</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
<1 año	7	28
1 a 5 años	8	32
6 a 10 años	7	28
>10 años	3	12

Fuente: Datos del autor

En la Tabla 2, se valora a la muestra en función del máximo título alcanzado en términos académicos.

Tabla 2. Título máximo alcanzado

<i>Título máximo alcanzado</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
Pregrado	4	16
Grado	15	60
Posgrado	6	24

Fuente: Datos del autor

Por otro lado, en la Tabla 3, también se indaga en el título de la muestra, pero por la disciplina base a la que pertenece su titulación.

Tabla 3. Título habilitante por disciplina

<i>Título habilitante por disciplina</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
Matemática	8	32
Ciencias naturales	3	12

Ingeniería	4	16
Física	4	16
Otros	6	24

Fuente: Datos del autor

A continuación, en la Tabla 4, se realiza una tabla donde se mencionan todas las estrategias mencionadas por la muestra, y un valor asignado a cada una en función de cuántas veces fue mencionada.

Tabla 4. Estrategias mencionadas por la muestra

<i>Estrategias utilizadas para enseñar matemática</i>	
Categoría	Valor
Contextualización	8
Resolución de problemas	11
Uso de tecnología	7
Aprendizaje colaborativo	8
Visualización	9
Proyectos prácticos	12
Creatividad	7

Fuente: Datos del autor

En la Tabla 5, próxima, se pregunta a la muestra por la posibilidad que tiene de implementar las estrategias que mencionó.

Tabla 5. Pregunta I

<i>¿Considera que puede implementar las estrategias que mencionó?</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
Si	10	40
No	12	48
En ocasiones	3	12

Fuente: Datos del autor

En la Tabla 6, próxima, se pregunta a la muestra por la percepción de sí captan o no la atención de los estudiantes.

Tabla 6. Pregunta II

<i>¿Considera que capta la atención de los estudiantes?</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
Si	10	40
No	13	52
En ocasiones	2	8

Fuente: Datos del autor

En la Tabla 7, finalmente, se preguntó por la percepción de si los temas enseñados son muy difíciles para los estudiantes.

Tabla 7. Pregunta III

<i>¿Considera que los temas son muy difíciles para los estudiantes?</i>		
Categoría	Valor	Porcentaje
Si	13	52
No	8	32
Algunos temas	4	16

Fuente: Datos del autor

Al llevar a cabo las pruebas de correlación entre las estrategias, pregunta I, II y III en función de los años de experiencia, el título máximo alcanzado y el título máximo habilitante, se encontraron los siguientes resultados.

Tabla 8. Tabla de correlaciones

<i>Tabla de correlaciones entre variables</i>				
	Estrategias	Pregunta I	Pregunta II	Pregunta III
Años experiencia	*	*	-	-
Título máximo	-	-	-	-
Título habilitante	*	*	*	*
*Indica una correlación significativa en el nivel de 0,05				

Fuente: Datos del autor

De acuerdo con lo observado en la tabla de correlaciones, así como en los datos, la variable que mejor correlaciona estadísticamente tanto con el uso de estrategias como con las preguntas, es la de título habilitante. De hecho, al revisar los datos minuciosamente, se verifica además lo siguiente.

En primer lugar, las personas con título habilitante de matemática, mencionaron más y más veces las estrategias para la enseñanza de la matemática.

En segundo lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que pueden implementar las estrategias que mencionaron más significativamente que el resto de la muestra.

En tercer lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que pueden captar la atención de los estudiantes de forma más consistente en términos significativos que el resto de la muestra.

En cuarto lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que los temas no son difíciles, mientras que las personas con otro tipo de titulación valoran que sí.

Es necesario aclarar que también resultó muy significativa la variable Años de experiencia. Sin embargo, esto se debe por superposición en gran parte de la submuestra que corresponde a los docentes con más experiencia enseñando matemáticas y los docentes con título de base de matemática.

Conclusiones

Para la construcción de la discusión, se tomarán en cuenta los resultados obtenidos y documentados de los tres instrumentos empleados, de manera tal que el análisis resultante y la discusión con los autores permita la integración de las distintas fuentes trabajadas.

En primer lugar, se tomará como eje los análisis correlacionales, que permiten dilucidar las principales tendencias con relación a cómo se relacionan las condiciones profesionales de los docentes que dan matemática, y su desempeño.

La primer correlación encontrada, que correlaciona a las personas con título habilitante de matemática y la variedad y frecuencia de las estrategias, se puede comprender a partir de lo mencionado por autores como Cordero-Orsorio y Silva Crocchi (2012) o Sánchez (2014) que destacan como el conocimiento disciplinar debe ser la base sobre la que se cimiente luego el conocimiento pedagógico. Esto se ve reforzado además por las particularidades propias de la enseñanza de la matemática. Como destaca Graus y Pérez (2017), la matemática configura determinadas formas de pensar y planificar su enseñanza, que se diferencian de otro tipo de contenidos de otras disciplinas, lo que determina de forma imperiosa que el docente que da matemática tenga un conocimiento particular en la didáctica de la matemática. Estos aspectos, se han visto también reforzados en las observaciones llevadas a cabo. Por ejemplo, lo analizado en la Observación 1, en la que el docente tiene formación específica en la didáctica de la matemática, tiene más herramientas no solo para poder llevar a cabo una explicación más fluida y versátil, sino que busca también captar de manera más adecuada la atención de los estudiantes. Si bien es cierto que, como se marcó, no logró captar la atención de todos sus estudiantes, si lo logró con la mayoría, lo que difiere en gran medida de lo sucedido en las observaciones 2 y 4. Esto se condice con lo planteado por Monrroy y Marroquin (2020), que observan que la formación de la

didáctica específica es parte definitoria de la identidad del buen docente de matemática, que además de tener un dominio del conocimiento disciplinar también es consciente de las dificultades que emergen de cada tema con relación a las posibles formas de clarificar dichos inconvenientes. Esta misma idea vuelve a emerger de lo trabajado con las entrevistas. En el caso del Entrevistado 1, que reviste título de ingeniero, es plenamente consciente de la importancia que tienen las estrategias propias de la disciplina para llevar a cabo una correcta didáctica, y señala que pese a tener un conocimiento disciplinar sólido, siempre está atento a emplear y formarse en las técnicas y estrategias que mejor resultado le den para que los estudiantes puedan comprenderlo. Por otro lado, tomando como caso el Entrevistado 3, que es profesor de matemáticas como tal, señala que a la hora de explicar determinados temas e introducirlo, es capaz y considera que es necesario abordar ciertas justificaciones epistémicas con relación a los temas. Es decir, es capaz de enmarcar los temas que se trabajan en un marco más amplio, mostrando además las relaciones que hay entre los distintos temas y sus complejidades. Este tipo de acercamiento sólo puede ser logrado por alguien con formación acabada en el tema.

En segundo lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que pueden implementar las estrategias que mencionaron más significativamente que el resto de la muestra. Esto se explica a partir de lo planteado por Alsina (2019) y Barakey (2020), que señalan que con el pasar de las décadas, los estudiantes y sus formas de aprender matemática han cambiado significativamente. Sin embargo, por la falta de especialización o saberes pedagógicos concretos, muchas veces la enseñanza de la matemática no se ha actualizado como tal. Esa falta de actualización, y más en el contexto transversalizado por las TIC, da como resultado una falta de estrategias didácticas adecuadas para afrontar los distintos escenarios pedagógicos. Por ello, sucede que los profesionales con título habilitante de matemática, no sólo son capaces de mencionar más estrategias (que es un saber teórico en sí), sino que además son capaces de aplicarlas para llevar a cabo un mejor proceso de enseñanza de la matemática. Como señalan Barrow y Myers (1986) la clásica estrategia de “resolución de problemas” no es meramente un enunciado vacío, como muchas veces se considera o implementa de forma irreflexiva. Plantear un problema con elementos del mundo real no es suficiente para adoptar un enfoque didáctico de resolución de problemas. Por ello sucede que, a la hora de realizar las observaciones, hay una mayor capacidad de captar la atención de los chicos y de involucrarlos en la resolución de actividades por parte de la observación 3, por ejemplo, con relación a la observación 4. En el caso de la observación 3, el conocimiento interiorizado sobre la resolución de problemas le permite conseguir captar la atención de estudiantes a través de plantear situaciones que son realmente cotidianas, donde se pone de manifiesto cómo el uso de la matemática tiene una conversión y utilidad en el mundo real de manera directa, sin mediar situaciones extrañas o forzadas. En el caso de la observación 4, la falta de recursos para afrontar una situación donde la atención de los estudiantes es dispersa, y no hay gran predisposición, lleva al docente a tratar de implementar erróneamente un planteo de resolución de problemas, para luego resignarse a concretar una clase de forma plenamente tradicional.

En tercer lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que pueden captar la atención de los estudiantes de forma más consistente en términos significativos que el resto de la muestra. Lo primero que hay que destacar en este punto, es que es claro como en las observaciones 1 y 3 (ambas protagonizadas por profesionales con título habilitante de matemática), la atención es superior a todas las otras observaciones. Si bien no es una atención de la totalidad de los estudiantes (cosa que siempre es difícil de lograr y más en matemática), si es capaz de al menos generar un clima de trabajo y participación general. Como estudian Lubert, Ruiz-Ortega y Londoño (2021) la conciencia metacognitiva que desarrollan tanto los licenciados como profesores en matemática, dado que el conocimiento epistémico que tienen sobre su disciplina, les da una versatilidad para su posterior enseñanza que les permite adaptarse a todo tipo de situaciones de enseñanza. No trabajan con un guión o con un modelo de clase, porque entienden que la matemática es distinta en cada situación, en cada aula y en cada institución escolar, dado que los que deben aprenderla, son distintos también. Esta capacidad de adaptación es transparente en el Entrevistado 3, que manifiesta la importancia de la epistemología y la filosofía de la matemática para entender realmente qué es lo que se está enseñando o aprendiendo. Señala que no es una mera técnica matemática, sino una forma de describir y comprender la realidad. Esta perspectiva difiere a sobremanera de lo encontrado, por ejemplo, en el Entrevistado 2, que considera que con adherirse a los lineamientos propuestos en el programa institucional, se puede llevar a cabo la efectiva y eficaz enseñanza de la matemática, sin más que eso.

En cuarto lugar, las personas con título habilitante de matemática, consideran que los temas no son difíciles, mientras que las personas con otro tipo de titulación valoran que sí. Esta observación resulta muy interesante, dado que confirma lo planteado por Morroy y Marroquin (2020) de que, para una persona con formación específica en matemática, hacer que un tercero aprenda la resulta fácil y natural, dado que es capaz de llevar a cabo las transposiciones didácticas necesarias para convertir un tema abstracto y complejo, en uno que se pueda trabajar en cualquier nivel educativo. El hecho de que hay profesores que dan matemáticas, y consideran que los temas son difíciles, es preocupante en sí mismo, dado que un profesor de una disciplina, no debería considerar que los temas que da (sobre los cuáles debería tener un dominio total) son difíciles, dado que les deberían resultar extremadamente sencillos. Incluso si admitimos que hubo un error de interpretación, y supusieron que se refería a difíciles para los estudiantes, no tiene sentido que los profesores con título de matemática sigan señalando que es fácil. En última instancia, como destacan Torres, Alvear y Moreno (2020), los temas de la dificultad o no dificultad de la matemática están en la agenda de todos los profesores disciplinares que comienzan su carrera docente. La percepción de dificultad o no, no está en el docente, sino en los estudiantes, y es responsabilidad del docente trabajar con dichas dificultades para poder sortearlas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegre, B. R., Cantillo, C. M., Mendízabal, E. A., & Delgado, C. (2019). "Descripción de una escala de actitudes hacia la matemática temprana" (ESAMAT). *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1).
- Alsina, À. (2019a). "Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)". *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101.
- Alsina, À. (2019b). "La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer?" *Números: revista didáctica de las matemáticas* (100).
- Barakaev, M., Shamshiyev, A., O'rinov, X., & Abduraxmonov, D. (2020). "Problems of Teaching Mathematics in Modernization". *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 19(2).
- Barrows, H.S. (1985). "How to design a problem-based curriculum for the preclinical years". New York: Springer Publishing Co.
- Barrows, H.S. (1986). "A Taxonomy of Problem Based Learning Methods". *Medical Education*, 20.
- Barrows, H.S. (1992). *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H.S., & Myers, A.C. (1993). *Problem-Based Learning in Secondary Schools*. Unpublished monograph. Springfield, IL: Problem-Based Learning Institute, Lanphier High School and Southern Illinois University Medical School.
- Cordero Osorio, F., & Silva-Crocci, H. (2012). "Matemática educativa, identidad y Latinoamérica: el quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar". *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 15(3).
- Graus, M. E. G., & Pérez, J. J. F. (2017). "Los errores en el aprendizaje de las matemáticas. Su importancia didáctica". *Didasc@lia: didáctica y educación* ISSN 2224-2643, 8(5).
- Lubert, C. D., Ruiz-Ortega, F. J., & Londoño, D. M. M. (2021). "Conciencia metacognitiva en docentes de diferentes áreas de dominio en una universidad pública de Manizales (Colombia)". *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50).
- Monroy, D. L., & Marroquín, B. (2020). "Didáctica de la Matemática y su importancia en los profesores en formación". *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 3(1).
- Muhtadi, D., Kartasasmita, B. G., & Prahmana, R. C. I. (2017). "The Integration of technology in teaching mathematics". In *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1).
- Sánchez, Z. C. N. (2014). "Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática". *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 2(1).
- Sánchez-Luján, B. I. (2017). "Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación". *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(15).
- Torres, Á. F. R., Alvear, J. C. R., y Moreno, E. R. A. (2020). "El profesorado universitario novel en shock: propuestas de mejora. Revisión sistemática". *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(1).