



CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

CONCEPTIONS AND PRACTICES ON THE DIDACTIC OF MATHEMATICS

YENNI PAOLA MORALES ALUCEMA¹; VÍCTOR DÍAZ QUERO²

Finalizado: Pamplona (Colombia), 2022-02-22 / Revisado: 2021-12-15/ Aceptado: 2022-01-15

Resumen

La enseñanza de las matemáticas en un constante reto para los educadores. El objetivo de esta investigación fue elaborar una aproximación teórica en relación con las concepciones de los docentes, en educación secundaria, sobre la didáctica de la matemática y como se revelan en su actuación pedagógica. El método fue el estudio de caso. Los resultados definen la didáctica de la matemática como un proceso reflexivo, que orienta la mediación pedagógica con estrategias dirigidas a la resolución de problemas mediante el análisis y el razonamiento con un trabajo colaborativo que considera los procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la investigación como factores necesarios para su desarrollo.

¹ Docente de la Institución Educativa Los Laureles, Barrancabermeja, Colombia. Licenciada en Matemáticas, Especialista y Magister en Informática Educativa, Doctora en Ciencias de la Educación. <https://orcid.org/0000-0001-5286-9435>

yepamoal@yahoo.es

² Profesor en Geografía e Historia. Licenciado en Geografía y Ciencias de la Tierra. Magister en Supervisión Educativa. Magister Scientiae en Educación mención Enseñanza de la Geografía. Doctor en Educación. Autor de los libros *Curriculum investigación y enseñanza* y *Construcción del saber pedagógico*. Profesor Titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

<https://orcid.org/0000-0003-4271-8283>

vdq@ciegc.org.ve



Descriptores: enseñanza, matemáticas, docente de secundaria.

Abstract

The teaching of mathematics is a constant challenge for educators. The objective of this research was to develop a theoretical approach in relation to the conceptions of teachers, in secondary education, about the didactics of mathematics and how they are revealed in their pedagogical performance. The method was the case study. The results define the didactics of mathematics as a reflective process, which guides pedagogical mediation with strategies aimed at solving problems through analysis and reasoning with a collaborative work that considers cognitive processes, technological resources and research as factors. necessary for its development.

Descriptors: teaching, mathematics, secondary school teacher.

INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos que definen la identidad del docente es la enseñanza, la cual se asume, como un proceso intencional donde interactúan docentes, un sistema cultural, el curriculum, los estudiantes y el contexto. La disciplina que estudia este proceso es la didáctica que históricamente se centra en la mediación en el aula intentando responder la pregunta ¿Cómo enseñar?

La didáctica de la matemática, como un campo del saber, es una disciplina que genera muchos temores para los estudiantes y compromisos para los docentes, lo que convierte esta área del conocimiento en todo un reto en la mediación pedagógica. A este respecto Fandiño (2006) considera que “las matemáticas requieren de estrategias didácticas que despierten la curiosidad, el interés y el gusto por la materia y que desvirtúen el temor que estas producen en los estudiantes” (p. 5), en este sentido el docente está en el deberá



en su práctica pedagógica aplicar estrategias que le permitan a los educandos apropiarse de las competencias que se imparten en esta cátedra.

Una de las debilidades que más se presentan en el aprendizaje de las matemáticas es el razonamiento de enunciados y la resolución de problemas donde los estudiantes, en gran parte, presentan bajos conocimientos en cuanto al análisis y reflexión en situaciones interpretativas; es decir, poco desarrollo del pensamiento lógico-matemático. En concordancia con lo expuesto Ruiz (2011), señala que el propósito de las matemáticas:

No es sólo que los niños aprendan las tradicionales reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana (p. 1).

El estudio de las matemáticas es más que simples operaciones básicas (sumar, restar, multiplicar y dividir), implica inculcar en los estudiantes la capacidad de analizar y comprender los diferentes procesos, poniéndolos en práctica en las situaciones diarias que se presentan. Se trata de vincular el aprendizaje de esta disciplina con su utilidad práctica en la vida cotidiana.

Desde una perspectiva ontológica; es decir, al asumir la didáctica como un ser, el objeto de estudio se revela de manera compleja por la naturaleza humana de sus actores y dinámica por las permanentes interacciones que se producen en un contexto de amplias referencias culturales y sociales. Es importante destacar que los docentes, desde esta referencia ontológica, construyen una realidad que se hace evidente en las situaciones didácticas de su actuación profesional.

Chamorro (2017) al referirse a la enseñanza de la matemática señala que los resultados de las pruebas Saber³ realizadas en Colombia, en septiembre de 2016, con la

³ Pruebas Saber 3°, 5° y 9° Son pruebas que monitorean el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes de la Educación Básica. El examen consta de dos pruebas –Lenguaje y Matemáticas– y un cuestionario de contexto que los estudiantes deben responder. Están a cargo del El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.



participación de estudiantes de los grados tercero y quinto de primaria y noveno de secundaria revelan una vez más que se debe mejorar la enseñanza de la matemática. Se pregunta Chamorro (2017) ¿Son objetivamente difíciles las matemáticas o más bien sucede que no se enseñan bien?, ¿qué origen y significado tienen las enormes diferencias en la competencia matemática de los alumnos?, ¿qué hacer con esta situación?, ¿cómo puede el profesor enfrentarse a ella?

Estos resultados, de la prueba saber, se hicieron evidentes en la Institución Educativa los Laureles, en Barranca Bermeja, Departamento de Santander, que desde hace cuatro años asumió el reto de ofrecer a la comunidad la formación de Educación Media Secundaria de una manera más fácil y cercana, para impartir una educación en la misma zona rural, de manera que los estudiantes no tengan la necesidad de desplazarse hacia sitio lejanos.

Al examinar, en este escenario, los bajos resultados del área de matemáticas en las Pruebas Saber 11⁴ se consideró, como uno de los factores importantes, indagar sobre el pensamiento y práctica de los docentes en esta disciplina. Desde esa premisa el objetivo de la investigación fue generar una aproximación teórica acerca de las concepciones que tienen los docentes sobre la didáctica de la matemática y como se revelan en su actuación pedagógica.

⁴ Pruebas Saber 11° Este examen comprueba el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la Educación Media. Están a cargo del El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.



Referentes conceptuales

Teoría de la Acción

Cada docente posee una realidad de acuerdo con sus concepciones teóricas y prácticas en relación con su ejercicio docente. En este sentido la teoría de la acción de Argyris & Schön (citado en Argyris 2009) expone dos tipos de teorías: la Teoría Explícita (TE) y la Teoría en Uso (TU). La Teoría Explícita se expresa en forma oral o escrita regulando la acción, representada por las creencias y valores que la persona expresa y dice creer, son los aspectos que fundamentan su conducta siendo éstas de conocimiento social. Por el contrario, la Teoría en Uso, es la que condiciona la acción, es la que aplican habitualmente que puede o no estar regida en tales convicciones, la cual emerge en sus acciones.

Las teorías de la acción de los docentes están guiadas por los valores que son el marco para la elección de sus estrategias en la elaboración de proyectos que los orientan a cómo actuar, para mantener la coherencia entre lo que dicen y lo que hacen. A este respecto Argyris (2009) indica que, “las estrategias que crean los docentes les impiden ver las incoherencias entre las teorías, sin embargo, las Teorías en Uso que defienden son las mismas entre ellos. Además, es necesario recalcar que las Teorías en Uso son pocas en educación” (p. 8).

Agrega la fuente citada que se trata de explorar el pensamiento de los profesores, indagar como actúan y por qué lo hacen, cómo resuelven los dilemas de la práctica educativa a través de sus propias teorías implícitas, a través de sus propias historias, nos permite observar cómo emergen una serie de representaciones sobre las políticas para reestructurar y reconceptualizar la educación (Argyris, 2009).

Se puede inferir que la Teoría en Uso de los docentes mediadores es propia del individuo, creada en su realidad y para analizarla es necesario examinar sus prácticas: entonces se pueden dar discrepancias fundamentales y sistemáticas entre la teoría explícita y la teoría en uso de los docentes. Esta teoría es útil en esta investigación porque permite aproximarse a lo que realmente piensan los docentes de matemática como Teoría Explícita;



es decir, lo que piensan que hacen, en contraste con lo que hacen en la realidad, lo que corresponde a la Teoría en Uso.

Concepciones de las matemáticas

Conocer las concepciones de los docentes permite comprender sus decisiones, procesos comunicativos, configuraciones, ideales y contrasentidos. Es necesario, entonces, contrastar lo que el docente piensa con lo que hace en su actividad cotidiana en el proceso de mediación; él es quien puede transformar su didáctica, por ello conviene investigar sus concepciones.

Para Beyer, Miranda y Arencibia (2019) las creencias del profesor “están fundamentadas en lo empírico, mientras que las concepciones son producto del razonamiento y entendimiento de un determinado concepto” (p. 157), argumentan que las creencias están asociadas a ideas personales y afectivas más que a un conocimiento profesional. En Pozo y Pérez (Citados en Beyer, Miranda y Arencibia, 2019) las teorías implícitas se refieren a supuestos y creencias que se asumen sobre el conocimiento en el proceso de enseñar y se reflejan en la organización de las actividades pedagógicas.

El conocimiento, la cultura y las experiencias de la persona, se integran generando teorías implícitas de los docentes. Marrero (1993) define las teorías implícitas como “teorías pedagógicas personales, reconstruidas sobre la base de conocimientos pedagógicos históricamente elaborados y transmitidos a través de la formación y en la práctica educativa” (p.245).

Las concepciones o teorías implícitas de los docentes están en un continuo ir y venir, estando reguladas de manera reiterada e inconsciente a la exposición de escenarios como la experiencia, lo cultural y lo cognitivo; y esto se revela en la actuación pedagógica del docente cuando evidencia en las interacciones sus concepciones personales y profesionales que forman parte de su antropología y cosmovisión. En esta investigación se asumen como estructuras que organizan los docentes en sus conocimientos los cuales puede ser posteriormente compartido. Estas estructuras se entienden desde una perspectiva



dinámica y compleja por la naturaleza humana de sus protagonistas, en este caso, los docentes.

Didáctica de la matemática

La didáctica de las matemáticas según Brousseau ((2000) estudia las actividades que tienen como objetivo la enseñanza en lo que ellas tienen de específico para las matemáticas. Los resultados, en este ámbito, se refieren a los comportamientos cognoscitivos de los alumnos; pero también a los tipos de situaciones puestas en acción para enseñarles y sobre todos los fenómenos a los que da lugar la comunicación del saber

La constante preocupación de los docentes de matemáticas por encontrar una secuencia de estrategias didácticas que garantice el aprendizaje de los conceptos básicos de esta área, una comprensión de los sistemas de naturaleza matemática y la aplicación de estas teorías en cualquier situación cotidiana justifica que se incorporen en sus planeaciones de clases situaciones problemáticas que permitan al estudiante valorar todos los fenómenos que las matemáticas pueden explicar o predecir. A este respecto Godino, Batanero y Font (2004) sostienen que:

El aprendizaje y la enseñanza deben tener en cuenta que es natural que los alumnos tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que se puede aprender de los propios errores. Esta es la posición de las teorías psicológicas constructivistas sobre el aprendizaje de las matemáticas, las cuales se basan a su vez en la visión filosófica sobre las matemáticas conocidas como constructivismo social (p.7).

En las situaciones didácticas, que tienen como propósito el aprendizaje, coexisten las teorías psicológicas y la teoría personal del docente que interactúan con los procesos de ensayo y error, las experiencias previas de los estudiantes, los contenidos culturales y el



contexto en la elaboración del nuevo conocimiento, en este caso, centrado en las matemáticas.

Brousseau (2007) aborda su estudio sobre didáctica de las matemáticas desde la relación de tres actores principales, saber escolar, sistema educativo y alumnos, quienes median y posibilitan la enseñanza de un conocimiento mediante la transposición didáctica que tendrá como resultado el aprendizaje de la disciplina. Ver gráfico 1.

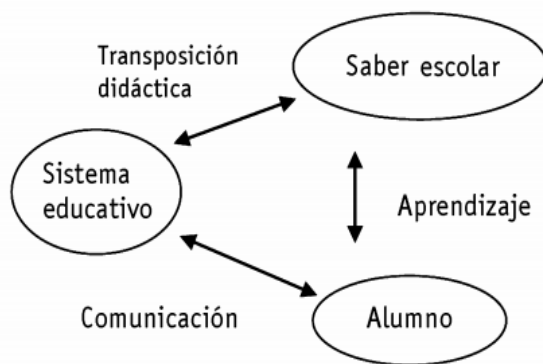


Gráfico 1. Transposición Didáctica. Tomado de Brousseau (2007,13)

Este modelo ilustra la relación permanente que existe entre el sistema educativo y el estudiante, dicha relación es mediada por la comunicación y la capacidad del mismo sistema de presentar un conocimiento para desarrollar en los estudiantes aprendizajes y habilidades que le permitan un desenvolvimiento independiente en todos los contextos en que se encuentren. La organización propia en cada establecimiento educativo de los saberes matemáticos sumado a la acción didáctica que ejerce el docente para adaptar los conceptos matemáticos a las necesidades y al medio de los educandos, identificando los recursos pedagógicos que desea implementar en cada momento de la clase mejorando la calidad educativa.



Método

En este estudio se asumió el enfoque epistemológico introspectivo–vivencial, el cual se justifica por la ontología del objeto de estudio y el método fue el estudio de caso que según Stake (2020) trata la particularidad y complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes tal como se estudia con las concepciones que tienen los docentes sobre la didáctica de la matemática. Esta opción metodológica tuvo una orientación cualitativa. Se trabajó con seis (6) docentes seleccionados de manera intencional, a partir de los siguientes criterios: (a) motivación para participar en la investigación, (b) formación pedagógica en matemática, (c) experiencia en el ejercicio docente, (d) ejercer en colegios públicos en Barrancabermeja, (e) mínimo tres años de trabajo en la institución educativa en que labora para el momento de la investigación.

Las técnicas utilizadas, para obtener los datos, fue la entrevista, de tipo semiestructurada y la observación directa que es una de las técnicas de recolección de datos más usadas por los investigadores para obtener información. El procedimiento investigativo se desarrolló en tres fases: preparatoria, trabajo de campo y fase de culminación con la elaboración del informe.

Resultados

Los resultados se organizaron en dos unidades temáticas: (a) concepciones de la didáctica de las matemáticas y (b) características de la didáctica de la matemática.

Concepciones de los docentes sobre la didáctica de las matemáticas

Las concepciones de los docentes de acuerdo con Azcárate, García y Moreno, (2006) consisten en la estructura que cada profesor de matemática da a sus conocimientos para luego compartirlo con los estudiantes en el proceso de mediación. Consideran que las características de las concepciones del profesor forman parte del conocimiento, son producto del entendimiento y actúan como filtros en la toma de decisiones y tienen una



influencia importante en los procesos de razonamiento. Desde el contenido de esta definición se orientó la interpretación de la información (datos) en relación con tres dimensiones: (a) estructura del conocimiento, (b) entendimiento y (c) razonamiento.

Estructura del conocimiento

La importancia de las concepciones del profesor acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, influye en el trabajo en el aula. Tal como lo plantea Schön (citado en Leguizamón, Patiño y Suárez, 2015) hay una continua unión entre la teoría y la práctica, entre el pensamiento y la acción. Las concepciones del profesor son uno de los operadores que actúan en el proceso de transformación del conocimiento a la situación didáctica.

Cuando se pregunta sobre las concepciones de la didáctica de las matemáticas unos docentes asumen la didáctica como forma de enseñar matemáticas basadas en la resolución de problemas, para otros es desarrollar procesos de pensamiento, para llevar un concepto desde lo abstracto a lo concreto y una tercera opinión las relaciona con las competencias que debe desarrollar. Desde estas nociones surge, como elaboración conceptual, la tipología “La didáctica centrada en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento”. Esto se relaciona con lo expuesto por Leikin y Grossman (Citado en Arteaga, Macías y Pizarro, 2020) quienes afirman “es importante conocer qué variables se ponen en práctica en la resolución de problemas matemáticos por ello se deben elegir y crear problemas que faciliten experimentar, descubrir, conjeturar y promover el pensamiento divergente, la reflexión y la persistencia” (p.267).



El entendimiento

Cuando se indaga en los docentes sobre ¿Cómo consideran que es su didáctica de la matemática? los sujetos de investigación la consideran como algo particular que han venido desarrollando a través de su preparación profesional y actuación en el aula, mediante el uso de diversos medios para enseñar, pero sobre todo lograr que el estudiante aprenda. En este planteamiento, se hace un acercamiento a la didáctica de las matemáticas centrada en la organización de campos conceptuales y saberes que se pueden aplicar en diferentes situaciones; entre ellas, analizar las estrategias que se emplearan en las actividades propuestas para prever la actitud de los estudiantes y los resultados esperados que los docentes quieren producir.

La idea central es que el docente no solo se ocupe de las actividades didácticas, sino que también, tenga real dominio de la matemática como disciplina se puede afirmar que la didáctica es creación de conocimientos mediante trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes. La mediación pedagógica de los docentes de matemáticas no se puede limitar a la repetición y memorización de algoritmos por sus estudiantes; por el contrario, debe desarrollar en los educandos la resolución y comunicación de problemas con la aplicación de diversas estrategias para la comprensión de la información en lenguaje verbal o en distintas representaciones simbólicas. A partir de estas ideas surge la tipología de “La didáctica es creación de conocimientos mediante trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes”.

El razonamiento

En la vida cotidiana, de acuerdo con Pachón, Parada y Chaparro (2016) la toma de decisiones está mediada por razonamientos necesarios para establecer la coherencia entre una problemática y la solución que se plantea para resolverla. En el aula de clase esta situación no es diferente puesto; el estudiante debe razonar para poder defender, argumentar o refutar sobre una idea propia; de ahí surge la necesidad de identificar las



problemáticas que afectan tanto su entorno escolar como familiar y sea capaz de proponer soluciones que se adapten al contexto.

Las concepciones sobre el razonamiento de los sujetos de investigación se orientaron por las respuestas a las preguntas ¿Qué importancia tiene para su labor docente el dominio de la didáctica de las matemáticas? ¿Cómo la didáctica contribuye al desarrollo de las competencias matemáticas en sus estudiantes? ¿Cuáles estrategias pedagógicas emplea para orientar los aprendizajes de sus estudiantes? Diversas respuestas surgieron entre ellas: La enseñanza para la resolución de problemas en la vida diaria; la organización estratégica de las definiciones, axiomas y postulados para promover el sentido crítico; las estrategias de trabajo colaborativo, potenciando la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas entre los estudiantes.

Las respuestas se vinculan con lo expuesto por Carmona y Jaramillo (2010) quienes definen el razonamiento como “la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos” (p. 31). Por su parte Vargas y Gamboa (2013) asumen el razonamiento como una manera de describir el entorno; todo lo cual constituye en una herramienta importante en la resolución de problemas, ya sea geométricos o de otras áreas de las matemáticas o del conocimiento en general y en este proceso es necesario en la enseñanza de la matemática proponer y desarrollar actividades centradas en problemas, esto son parte de la cotidianidad y será necesario el razonamiento para resolverlos.

A partir de las ideas expuestas se elaboró la tipología “La didáctica de la matemática como vía para promover el razonamiento, el análisis y la crítica en la solución de problemas de la vida cotidiana”. Es necesario vincular la enseñanza de la matemática con el contexto y coadyuvar en el desarrollo de un pensamiento crítico en los estudiantes como parte de su formación integral.

De la relación de las tres tipologías emerge, como un segundo nivel de teorización, el concepto integrador de esta unidad temática “La didáctica es una opción para construir el conocimiento mediante el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes que debe considerar la planificación flexible, los procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la



investigación para su desarrollo” En el cuadro 1 se relacionan las concepciones que tienen los docentes en función a la didáctica de matemática.

Cuadro 1: Concepciones de los docentes en relación con la didáctica de la matemática

Unidad Temática	Dimensiones	Tipologías	Concepto integrador
Concepciones de la didáctica de las matemáticas	Estructura del Conocimiento	La didáctica centrada en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento	La didáctica es una opción para construir el conocimiento mediante el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes que debe considerar la planificación flexible, los procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la investigación para su desarrollo.
	Entendimiento	La didáctica es creación de conocimientos mediante trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes	
	Procesos de Razonamiento	La didáctica como vía para promover el razonamiento, el análisis y la crítica en la solución de problemas de la vida cotidiana.	

Fuente: Autores de la investigación (2020).



Características didácticas de la matemática.

La didáctica de la matemática afirma Gutiérrez (2009) tiene como objeto de estudio el sistema didáctico formado por el docente, el alumno y el saber matemático. A estos tres componentes se debe agregar el contexto que tiene características propias en cada escenario escolar. En este proceso las distintas estrategias pedagógicas, con la mediación del docente, promueven el dominio teórico y práctico del conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

Esta unidad temática contiene los hallazgos derivados de las observaciones realizadas a los sujetos de investigación en relación con las dimensiones: (a) planeación de la sesión didáctica, (b) estrategias pedagógicas y recursos didácticos, (c) rol del docente, (d) interacción y (e) evaluación. Los rasgos observados, de las fuentes primarias, se interpretaron en relación con la teoría expuesta y la experiencia de los investigadores.

Planeación de la sesión didáctica

Pensar el desarrollo de una unidad didáctica; es decir, objetivos, competencias, recursos, actividades, tiempos, implica en organizar un plan; escribirlo, analizarlo y ejecutarlo. La planificación consiste en el deber ser de lo que se aspira realizar. Por eso es importante examinar confrontar lo que se dice en el plan con lo que realmente sucede en el aula de clase como escenario por excelencia de la mediación escolar.

Peralta (2016) señala que “la planeación didáctica implica la organización de un conjunto de ideas y actividades que permiten desarrollar un proceso educativo con sentido, significado y continuidad” (p.109) es decir, constituye una ruta para desarrollar, en forma ordenada, las situaciones del proceso de mediación del docente en su actividad pedagógica cotidiana.

Los rasgos observados, en los sujetos de investigación, fueron los siguientes: ((a) inicia la actividad con el planteamiento de una situación problema que va solucionando a medida que avanza la clase; (b) en la preparación de la clase organiza los tres momentos, hace una exploración de conocimientos, luego el desarrollo de la clase como tal y por



último el cierre a través de las guías y una evaluación; (c) motiva con un hecho de vida y un mensaje, para mostrarles de que sirve lo que van a aprender y hace un repaso de saberes previos; (d) desarrollo de una actividad escrita para cada momento de la clase y la socialización de las respuestas a los ejercicios y problemas planteados y (e) realiza una pregunta, a partir de la cual desarrolla la temática propuesta, finalmente hace el cierre con un taller y evaluación oral.

De lo observado se evidencian que las diversas formas en la planificación están asociadas a las iniciativas y creatividad de cada docente como un elemento clave cuando se planifica una sesión o varias sesiones didácticas y es importante para evitar la rutina; a esto se agrega los recursos utilizados y la valoración del contexto. Este proceso de relaciona con lo expuesto por Peralta (2016) quien sostiene que la planeación “no se debe llevar a cabo sólo como una actividad técnica limitada a llenar formatos, sino que debe traducirse en intenciones educativas que son el resultado del análisis de varios componentes” (p.111).

De los registros obtenidos de las observaciones realizadas se deriva, como nivel de teorización la tipología “Diversidad en las formas de planificar la clase”. Distintos pensamientos son útiles e importantes en los procesos educativos entre ellos la planeación didáctica.

Estrategias pedagógicas y recursos didácticos

Las vías, rutas, caminos que se utilizan para lograr unos objetivos son las estrategias; ahora bien, cuando las intenciones propuestas se refieren al escenario escolar tienen un propósito formativo y de acuerdo con una planificación, recursos y actividades se configuran las estrategias pedagógicas.

En la indagatoria se evidenció la tendencia en utilizar estrategias pedagógicas de tipo visual, entre ellas el uso de las guías de trabajo con el fin de que los estudiantes realicen y busquen diferentes formas de solucionar los ejercicios y problemas colocados en la guía. Otra estrategia fue las actividades propuestas en el libro de trabajo, el uso el



tablero y guías para motivar el trabajo autónomo. La rutina, la mayoría de las veces, implica la ausencia de iniciativas para ir más allá del libro diario y no promueve aprendizaje. Si es bien es cierto que esta estrategia es útil e importante el docente debe utilizar otras, entre ellas, de tipo auditivo o kinestésico lograr actividades más dinámicas en el desarrollo de la clase.

Las estrategias pedagógicas están relacionados con la formación teórica de los docentes de ellas se derivan la selección de los recursos didácticos y, en la observación se utilizaron los siguientes: operaciones con calculadora, uso proyector para mostrar información y problemas, software geogebra para modelar funciones, tablero, guía de trabajo, reglas y texto. De los registros y la interpretación elaborada surge la tipología “Preferencias de las estrategias y recursos visuales en la mediación”.

Rol del docente

La acción pedagógica está orientada por docente y esto incluye la actividad didáctica. No se trata sólo de exponer conocimientos, cumplir aspectos administrativos y ejercer control en la disciplina, es necesario ser un formador con dominios disciplinares, éticos, estéticos, pedagógicos y didácticos. De los registros obtenidos en la observación se encontró un trato con los estudiantes amigable y cortés. Pausas activas, chistes, dinámicas para mantener la motivación. Clases amenas, dinámicas y con motivación que mantienen el interés por parte de los estudiantes. Organización de espacios de trabajo grupal con guías, el concurso por filas y la socialización. Contestar las inquietudes de sus estudiantes, genera confianza de preguntar, aclarar dudas y tener buena curiosidad de los temas para solucionarlos. Se destaca el valor formativo del docente en la clase de matemática donde parte de lo disciplinar promueve el valor del respeto con el testimonio y destaca la importancia de la actitud que se debe asumir ante las situaciones que se presentan en vida de estudiante y que también se presentan en otros aspectos de la realidad que a todos les corresponde vivir.



Viñals y Cuenca (2016) señalan que “Los docentes se enfrentan al reto de ayudar al alumnado a desarrollar las competencias que necesitan: conocimientos, habilidades y actitudes precisas para alcanzar los objetivos que se exigen desde el propio currículo formal” (p. 110), como parte de su proceso de formación, pero simultáneamente tiene otro reto que consiste en desarrollar una formación permanente. De los registros del rol del docente y su interpretación surge la tipología “El docente como formador y promotor de valores”. Los dominios disciplinares son importantes, pero es necesario trascender en la formación integral como persona.

Evaluación

La evaluación es un proceso que implica una amplia formación teórica y práctica de los docentes para su comprensión y aplicación. Miller (citado por Sánchez, 2018) la define como “término genérico que incluye un rango de procedimientos para adquirir información sobre el aprendizaje del estudiante y la formación de juicios de valor respecto al proceso de aprendizaje” (p.3).

De los registros obtenidos de la observación se encontró que uno de los docentes realizó talleres evaluativos, evaluación conceptual de tipo oral constante, quiz de la clase. En otro docente fue la observación frecuentemente de las actividades de los estudiantes y la aplicación de diversos instrumentos de evaluación. No obstante, en relación con la información que se obtiene de la observación es evidente la tensión entre la evaluación sumativa y la formativa. Se observa una diferencia entre el deber ser y el ser. Diversas formas de evaluar para hacerlas más amenas y variadas se encontraron en este proceso investigativo. En un tercer docente se observó la imaginación y evaluación escrita. Pautas activas; realiza la plenaria para evaluar el grado de conocimiento, trabajo en grupo para resolver los ejercicios y la capacidad de trabajar en equipo, cuando exponen un ejercicio o analizan un problema.

La decisión del proceso de evaluación, por parte del docente, estará relacionada con la normativa oficial y su formación teórica y práctica. Si es bien es cierto que existe, desde



hace muchos años, una amplia discusión en los establecimientos educativos en relación a superar la evaluación con la idea de medir, gran número de docentes se mantienen bajo la perspectiva de asumir la evaluación como sinónimo de medición, mientras que el estudiante centra su interés en los contenidos asignados para las pruebas de evaluación.

De los registros tomados de las observaciones realizadas durante las clases de matemáticas, surgió la siguiente tipología “La evaluación como proceso complejo en la didáctica” Esta complejidad se deriva de la naturaleza humana de sus actores, en este caso, docentes y estudiantes.

El cuadro 2 revela la relación conceptual entre la unidad temática, categorías que logra su nivel de teorización en el concepto integrador que emerge de las relaciones entre las tipologías.

Cuadro 2: *Características Didáctica de la Matemática*

Unidad Temática	Dimensiones	Tipologías	Concepto Integrador
Características de la Didáctica de la Matemática	Planeación de la sesión didáctica	Diversidad en las formas de planificar la clase	La didáctica en su desarrollo tiene diversas formas de planificarla, con estrategias y recursos, con dominio de lo visual donde el docente, media como formador en una interacción permanente con los estudiantes y un complejo proceso de evaluación
	Estrategias pedagógicas y recursos	Dominio de las estrategias y recursos visuales en la mediación	
	Rol del docente	El docente como formador y promotor de valores	
	Evaluación	La evaluación como proceso complejo de la actuación didáctica	

Elaboración de los autores de la investigación



El concepto integrador asume que “La didáctica en su desarrollo tiene diversas formas de planificarla, con estrategias y recursos, dominio de lo visual donde el docente media como formador en una interacción permanente con los estudiantes y un complejo proceso de evaluación” Este concepto revela lo que deriva de teorizar en relación con los información obtenida durante las observaciones realizadas donde se interrelacionan, de manera dinámica la planificación, estrategias, recursos, la interacción, la evaluación y la acción mediadora del docente.

Discusión y conclusiones

El proceso de teorizar se inició con la definición de dos unidades temáticas (a) Concepciones de los docentes en relación con la didáctica de la matemática y (b) Características de la didáctica de la matemática de los docentes. A partir del proceso de recolección de la información y del análisis e interpretación de los datos se elaboró el primer nivel de teorización que son las tipologías definidas por Cohen y Gómez (2011) como un recurso útil para interpretar y comprender un fenómeno de la realidad y ser puente, conexión, entre la teoría, los conceptos, y los datos. A partir de las tipologías y del proceso reflexivo, de ir y venir del objeto de estudio a las unidades temáticas, a la información recolectada de los sujetos de investigación y volver a las tipologías y a la teoría expuesta, se elaboraron los conceptos integradores que constituyen el segundo nivel de teorización.

Luego a partir de un proceso de reconstrucción de los dos niveles anteriores; es decir, de los conceptos integradores, se procedió a construir, un tercer nivel de teorización del cual emerge la aproximación teórica que consiste en “La didáctica de la matemática es un proceso reflexivo, que orienta la mediación pedagógica, con estrategias dirigidas a la resolución de problemas mediante el análisis y el razonamiento, con un trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes que considera los procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la investigación en su desarrollo. Su planificación es flexible y aplica



diversas estrategias innovadoras donde el docente como formador promueve una interacción permanente y realiza un activo proceso de evaluación”.

En el Cuadro 3 se presentan las relaciones conceptuales y los niveles de teorización representados por las tipologías, los conceptos integradores y la aproximación teórica que está vinculada con el objetivo general de la investigación dirigido a elaborar teoría en relación con las concepciones de los docentes sobre la didáctica de la matemática y la forma como se revelan en su actuación pedagógica. Se trata de un nuevo conocimiento que se construye desde la realidad de los docentes, en relación con su ideario y su actuar pedagógico, donde se escruta la relación entre el ser y el deber, que se revela en su actuación profesional.

Cuadro 3. Aproximación Teórica

Unidades Temáticas	Tipologías	Conceptos integradores	Aproximación Teórica
Concepciones de los docentes en relación con la didáctica de la matemática.	La didáctica centrada en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento	La didáctica es una opción para construir el conocimiento mediante el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes que debe considerar la planificación flexible, los procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la investigación para su desarrollo	La didáctica de la matemática es un proceso reflexivo, que orienta la mediación pedagógica, con estrategias dirigidas a la resolución de problemas mediante el análisis y el razonamiento, con un trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes que considera los
	La didáctica es creación de conocimientos mediante trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes		
	La didáctica como vía para promover el razonamiento, el análisis y la crítica		



	en la solución de problemas de la vida cotidiana.		procesos cognitivos, los recursos tecnológicos y la investigación en su desarrollo. Su planificación es flexible y aplica diversas estrategias innovadoras y recursos, con dominio de lo visual, donde el docente como formador promueve una interacción permanente y realiza un activo proceso de evaluación
Características de la didáctica de la matemática de los docentes	Diversidad en las formas de planificar la clase	La didáctica en su desarrollo tiene diversas formas de planificarla, con estrategias y recursos, con dominio de lo visual, auditivo y kinestésico, donde el docente, media como formador en una interacción permanente con los estudiantes y un complejo proceso de evaluación	
	Preferencias de las estrategias y recursos visuales en la mediación		
	El docente como formador y promotor de valores		
	La evaluación como proceso complejo en la didáctica		

Elaboración de los autores de la investigación

En esta aproximación teórica se diferencian tres componentes que interactúan entre sí: (a) procesual porque se asume la didáctica como proceso reflexivo que implica construcción y reconstrucción en su desarrollo, (b) cognitivo referido a los procesos de análisis, razonamiento y resolución de problemas y (c) formativo por la acción pedagógica del docente. La pedagogía consiste en formar al otro, basándose en sus intereses y necesidades desde un punto de vista contextual, donde el docente se compromete a mejorar día a día sus técnicas y estrategias para lograr un aprendizaje integral y significativo.



Conclusiones

Las conclusiones se consideran de carácter provisional. Estos resultados no cierran la discusión y la indagatoria sobre la didáctica que es un tema complejo por la naturaleza de sus protagonistas y por el contexto donde se desarrolló la indagatoria. Estos resultados son válidos para el escenario de la indagatoria, pero el enfoque epistemológico y la orientación del método pueden ser útiles para profundizar sobre este objeto de estudio en otras investigaciones.

De acuerdo con las concepciones de los docentes la didáctica es un proceso integrado por las distintas estrategias innovadoras y motivadoras que les permite desarrollar la temática de clase y estas estrategias ameritan enfocarse en las necesidades de los grupos de estudios y en el caso de la didáctica de la matemática va más allá de resolver ejercicios, pues, ésta debe centrarse más en la resolución de problemas y de planteamientos de la vida cotidiana y los docentes conceptúan la importancia de las matemáticas para los jóvenes fuera de la institución, por lo que orientan su didáctica no sólo en el conocer, sino, además en el saber hacer, que implica aplicar lo que se sabe en los acontecimientos reales de la vida cotidiana. La enseñanza de la matemática no es una cátedra aislada de las demás áreas de aprendizaje, no es una disciplina abstracta es, por el contrario, la ciencia que promueve el desarrollo mental de los estudiantes desde sus primeros años, construyendo y reconstruyendo sus conocimientos, para aplicarlos posteriormente en un momento determinado y debe abordarse desde la integralidad, formando al joven por y para la vida en sociedad, siendo consciente de sus habilidades y capaz de aplicar el razonamiento en cualquier situación de la vida diaria.

En lo que respecta a las características didácticas de la matemática están enmarcadas en los elementos del proceso educativo, es decir, docente, alumno y contexto escolar y hacen referencia a la planeación, estrategias, recursos y la evaluación de la jornada académica, las cuales, en conjugación con la mediación de docente, promueven el dominio teórico y práctico de la disciplina. Los docentes se encuentran en una búsqueda asidua de estrategias y recursos que les permita brindar una educación de calidad y están



en constante innovación de su didáctica para, de esta manera, obtener los resultados deseados en cuanto al dominio de la matemática y la formación de los estudiantes.

La didáctica de la matemática como un proceso reflexivo, orientado a la mediación pedagógica, con la ejecución de estrategias dirigidas a favorecer la resolución de problemas a través de análisis y el razonamiento, debe enfocarse en la relación de lo que se quiere enseñar y lo que se necesita enseñar, de esta manera se puede lograr un equilibrio entre la cátedra de estudio y la realidad contextual de los estudiantes.



Referencias

- Argyris, C. (2009). *Conocimiento para la acción*. Buenos Aires: Granica.
- Arteaga, B., Macías J. & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34 (1), 263-280. www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.
- Azcárate, C., García, L. & M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9 (1), 85-116. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33590105.pdf>
- Beyer, A., Miranda, Ch. & Arancibia (2019). Concepciones epistemológicas, pedagógicas y disciplinares de docentes de básica especializados en matemática. En *Consejo de Decanos de Facultades de Educación de Chile*.151-171. Concepción, Chile: Universidad de Concepción
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación matemática*, 12 (1) 5-38. <http://www.revista-educacionmatematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03Brousseau.pdf>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones matemáticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Carmona, N. & Jaramillo, D. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Trabajo de grado de maestría. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1484/1/37235C287>.
- Chamorro, L. (2017). Los problemas con el aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de estudio*. 11-20. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/2017-08/cuadernosdeestudioI.pdf>.
- Cohen, N. & Gómez, G. (2011). Las tipologías y sus aportes a las teorías y la producción de datos. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*. N°1. Año 1. 36 - 46. <https://dialnet.unirioja.es/LasTipologiasYSusAportesALasTeoriasYLaProduccion.pdf>



- Fandiño, M. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemáticas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Gutiérrez, L. (2009). *Didáctica de la matemática para la formación docente*. 1ª. ed. San José, C.R. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, (Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica). https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_22.pdf
- Leguizamón Romero, J. Patiño Porras, O, & Suárez Sotomonte, P. (2015). Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula. *Educación matemática*, 27(3), 151-174. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40544202005.pdf>
- Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En M^aJ. Rodrigo, A. Rodríguez y J. Marrero (Coords.): *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano* (243-276) Madrid: Aprendizaje Visor.
- Marrero, J. (2010). *El pensamiento encontrado*. Barcelona: Octaedro.
- Pachón Alonso, L., Parada Sánchez, R., & Chaparro Cardozo, A. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber*, 7(14), 219 - 143. <https://doi.org/10.19053/22160159.5224>.
- Peralta, A. (2016). Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje. *Reice. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(3), 109-130. <https://doi.org/10.15366/reice2016.14.3.006>.
- Ruiz, Y. (2011) Aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza. Federación de Enseñanza de CC.OO.* 1-8 Andalucía. N° 14 <https://www.feandalucia.ccoo.es/indcontei.aspx?d=6206&s=0&ind=277>
- Sánchez, M. (2018). La evaluación del aprendizaje de los estudiantes: ¿es realmente tan complicada? *Revista Digital Universitaria* 19 (6), 1-18. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a1>



- Vargas G. & Gamboa R. (2013). El modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27, (1), 74-94.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319>
- Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30 (2), 103-114.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>