

RECIBIDO EL 2 DE JULIO DE 2021 - ACEPTADO EL 1 DE OCTUBRE DE 2021

MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULABLES

DIDACTIC MODEL FOR THE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS WITH MANIPULATIVE DIDACTIC MATERIALS

Jorge Eliécer Gutiérrez Uribe¹

Entidad de adscripción: Secretaria de Educación Municipal de Piedecuesta
Colombia

182

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito la generación de un modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables en alumnos del ciclo de la educación básica primaria, en las instituciones oficiales del municipio de Piedecuesta, Santander. Para lo cual, se consideró fundamental realizar un análisis sobre las concepciones que poseen los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

¹ Datos biográficos del autor: títulos académicos (Aspirante al título de Doctor en educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto pedagógico Gervasio Rubio. Venezuela. Magister en educación Investigación y Docencia Universitaria. Universidad santo Tomas. Bucaramanga Colombia. Especialista en Administración de la Informática Educativa. Universidad de Santander Colombia. Licenciado en Ciencias de la Educación con Especialidad en Administración Educativa. Universidad Cooperativa de Colombia). Cargo: Líder de macroproceso de Calidad Educativa de la Secretaría de Educación del municipio de Piedecuesta Colombia., Correo electrónico: jorgeeliecergutierrez@gmail.com ORCID: 0000-0002-9686-2486

y atendiendo a estos resultados, se definieron las categorías que explicaron la práctica desde sus ideas. De la misma manera, se analizaron las actuaciones que en la práctica tenían los docentes sobre la didáctica que implementaban, para hacer la propuesta teórica de un modelo didáctico. Teóricamente, la investigación se fundamentó en las consideraciones de Godino (2011), quien concibe la didáctica de las matemáticas como una ciencia orientada al diseño de procesos. Epistemológicamente, se atendió la relación del sujeto cognoscente y el objeto por conocer, enmarcado desde el paradigma y enfoque epistemológico de la investigación científica cualitativa de carácter fenomenológico. El espacio universo estuvo constituido por los docentes de aula del ciclo de educación básica primaria, de quienes se recogió información mediante la aplicación de una entrevista semiestructurada. Todo

ello motivó a la generación de un modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con materiales manipulativos, conllevando a la construcción de aportes teóricos para el fortalecimiento de la enseñanza de la matemática a partir de las concepciones docentes y prácticas pedagógicas.

PALABRAS CLAVE: Modelo didáctico, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, material didáctico manipulable

ABSTRACT

The purpose of this research was to generate a didactic model for the teaching and learning of mathematics with manipulative didactic materials for elementary school students in the official institutions of the municipality of Piedecuesta, Santander. For this purpose, it was considered fundamental to carry out an analysis of the conceptions that teachers have about the teaching and learning of mathematics, and based on these results, the categories that explained the practice from their ideas were defined. In the same way, the actions that teachers had in practice about the didactics they implemented were analyzed in order to make the theoretical proposal of a didactic model. Theoretically, the research was based on the considerations of Godino (2011), who conceives the didactics of mathematics as a science oriented to the design of processes. Epistemologically, the relationship between the cognizing subject and the object to be known was considered, framed from the paradigm and epistemological approach of qualitative scientific research of phenomenological character. The universe space was constituted by the classroom teachers of the basic primary education cycle, from whom information was collected through the application of a semi-structured interview. All this motivated the generation of a didactic model for the teaching and learning of mathematics with manipulative materials, leading to the construction of theoretical contributions for the

strengthening of mathematics teaching based on teachers' conceptions and pedagogical practices.

KEYWORDS:

Didactic model, mathematics teaching and learning, manipulative didactic material.

INTRODUCCIÓN

El propósito de la presente investigación estuvo orientado a la generación de un modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de materiales didácticos manipulables en alumnos de básica primaria, de las instituciones educativas del municipio de Piedecuesta. De este modo, la propuesta didáctica surgió gracias a la observación en el aula de las prácticas pedagógicas de docentes de matemáticas de instituciones educativa de básica primaria, quienes, de forma poco recurrente, o a veces nula, hacen uso de materiales didácticos manipulables para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto, se convierte en un posible factor de riesgo para que los alumnos obtengan unos aprendizajes de manera significativa. Además, la falta de uso de material didáctico, se constituye como una causa de reprobación académica y de deserción escolar porque los estudiantes pueden manifestar desinterés en las clases debido a la monotonía en que se presenta el conocimiento.

En adición a lo inicialmente señalado, se encuentran entre los elementos que describen la problemática de interés que la reprobación a nivel municipal en el Municipio Piedecuesta en Educación Básica Primaria, en el año 2020, correspondió a 184 estudiantes; y en términos de deserción escolar se encontró que en ese nivel educativo hubo 176 estudiantes, cifras altamente significativas respecto al total de estudiantes a nivel municipal.

Por otro lado, a través de la observación en las prácticas pedagógicas, se encontró que los materiales didácticos que se usan en contadas ocasiones no están a tono con el contexto de los alumnos ni con su entorno o realidad, lo cual conlleva a que el estudiante se enfrente a un mundo carente de sentido para su vivencia y práctica porque el contenido que asimila se encuentra lejos de su cotidianidad. Esta ausencia de significado contradice los postulados que establecen el desarrollo de este último a partir del plano pragmático relacionándose luego con el contexto (Godino, Batanero y Font, 2020).

La falta de uso de materiales didácticos en el aula de clase y por consiguiente, la posible dificultad de los estudiantes para realizar construcciones mentales coherentes con la realidad, hacen que exista una posibilidad que los alumnos no obtengan sus aprendizajes de manera significativa y con sentido, sobre el conocimiento que se espera que adquieran. Igualmente, esta situación constituye un factor posible para la reprobación académica y para la deserción escolar que se viene generando. Por lo tanto, se puede considerar pertinente realizar un modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que contenga la configuración de actividades basadas en procesos conceptuales y motrices que involucren objetos, para que se permita la floración de la significancia desde la realidad o contexto de los alumnos, todo con el fin de construir un conocimiento matemático.

Tal formulación debe considerar la caracterización de las concepciones de los docentes sobre didáctica para identificar como en la realidad contextual los alumnos se enfrentan a los objetos matemáticos, partiendo del hecho de que la misma, les permite a los estudiantes darles significado a los objetos a partir de lo que van aprendiendo (Godino, 2018); todo ello apuntando a satisfacer la necesidad de desarrollar el máximo potencial de sus

estudiantes como seres críticos y autónomos (Canales, 2013), y orientando a los alumnos en la construcción del conocimiento desde una posición activa y protagónica.

De manera concreta, la labor investigativa pretendió brindar a los docentes pertenecientes al municipio de Piedecuesta un modelo didáctico que les proporcione orientaciones en doble vía, donde, en primer lugar, deberán implementar una didáctica que se encuentre a tono con el desarrollo del pensamiento de los alumnos en el ciclo de la educación básica primaria y, en segundo, que se relacione de manera directa con su entorno o realidad natural a través de la tecnología. Todo en respuesta a las condiciones del modelo de alternancia que se implementa como trabajo académico en casa y en la presencialidad progresiva debido a las exigencias de los tiempos de la pandemia y la postpandemia, atendiendo a los procesos y recursos necesarios que resuelvan y mejoren las condiciones de la enseñanza de las matemáticas para que así el aprendizaje fluya desde una construcción significativa en los alumnos.

METODOLOGÍA

En la consecución del objetivo del estudio subyace el propósito de develar las concepciones que tienen los docentes sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y sobre el uso de los materiales didácticos con los alumnos. Esto conduce a interpretar los paradigmas que se hacen presentes en las prácticas pedagógicas que emplea el docente para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por tal razón, la investigación es abordada desde el Enfoque Cualitativo, pues a partir de este es posible capturar la experiencia vivida por los docentes y recrearla en un texto reflexivo que conduzca a construir intelecciones (Torres, 2021). Así pues, desde la perspectiva cualitativa se brinda la posibilidad de descubrir y redescubrir realidades, logrando el investigador aportar

interpretaciones y argumentaciones más sólidas y densas respecto a la realidad (Torres, 2021).

Adicionalmente, el estudio se enmarcó en el paradigma de carácter interpretativo, atendiendo a la manera como los docentes implementan la enseñanza utilizando materiales didácticos y revisando la naturaleza de los materiales proporcionados a los alumnos para alcanzar su aprendizaje. En este punto se conjugan lo cualitativo y lo interpretativo para la configuración del modelo didáctico que constituirá una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el ciclo de primaria, la cual nace desde el análisis del sentido y el significado atribuido por los docentes sobre su acción en el aula con los alumnos.

El escenario que tuvo en cuenta la presente investigación es el de los docentes vinculados al ciclo de educación básica primaria del municipio de Piedecuesta, ubicado en el Departamento de Santander, Colombia.

Los informantes clave correspondieron a cinco (5) docentes seleccionados de la población total de las 17 instituciones oficiales. Estos profesionales docentes tienen formación en licenciatura en el área de matemáticas y laboran en el ciclo de educación básica primaria. Su elección, determinada por los criterios establecidos por el investigador, permitió recoger la información pertinente según los propósitos de la investigación, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la manipulación de material didáctico.

La técnica seleccionada correspondió a la entrevista semiestructurada, para la cual se elaboró el respectivo guion a modo de base para orientar el curso de la misma. El propósito de la entrevista consistió en recoger información que permitiera develar la situación de la didáctica de las matemáticas en estos tiempos de pandemia

y con visión postpandemia, teniendo en cuenta el proceso de enseñanza, aprendizaje, y el uso de los materiales didácticos con los alumnos. De este modo, se procedió a la interpretación de los hallazgos sobre las circunstancias educativas que acontecen en materia de la didáctica y que están presentes en las prácticas pedagógicas empleadas por el docente para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Al adquirir finalmente la información suministrada por los docentes, se procedió a la elaboración de un cuadro de clasificación sobre las categorías emergentes de la investigación. Así, se procedió a realizar la respectiva triangulación para la sistematización de los hallazgos. Respecto a las Categorías de Análisis, estas fueron: Didáctica de las matemáticas, Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y Material didáctico manipulativo.

RESULTADOS

En la fase preliminar del estudio, gracias a la observación en las instituciones educativas del Municipio de Piedecuesta se pudo conocer, de múltiples maneras, el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes, quienes recurren a diferentes métodos para aproximar el conocimiento a sus alumnos. No obstante, cabe precisar que los desempeños académicos de estos últimos, a la hora de examinar sus resultados, no son los más satisfactorios. Un hallazgo poco favorable, a pesar que algunos docentes sí emplean materiales didácticos manipulables y se los proporcionan a los estudiantes para que ellos exploren y obtengan de esta experiencia las conceptualizaciones deseadas en algunos momentos dados.

En el caso de los docentes observados que no hacen uso de materiales didácticos manipulativos, se apreció que los aprendizajes

que adquieren los niños se encuentran lejos de lo que requieren para la construcción de la imagen de la realidad matemática, debido a que sus sentidos no están siendo estimulados mediante el empleo de ese tipo de materiales didácticos. Lo anterior conlleva a que los desempeños de los alumnos sean distantes de ser significativos y, por consiguiente, no serán alentadores sobre las distintas temáticas que constituyen los aprendizajes en la educación básica primaria. Se infiere entonces, que cuando los docentes no dan el adecuado uso de los materiales didácticos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje están retardando o impidiendo el desarrollo de los procesos cognitivos básicos en los estudiantes en la etapa de educación primaria. Dicha carencia didáctica conlleva a unas consecuencias que se resumen en tener mayores dificultades de comprensión sobre unos conocimientos carentes de sentido en el educando y, también, aumenta la posibilidad de presentar estas dificultades en sus estudios secundarios, por el hecho de no haber cubierto esta etapa en la primaria con materiales concretos.

Claro está que para abordar la realidad no basta con explicar un determinado fenómeno a través del uso del material didáctico manipulable durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que además corresponde a expresar e interpretar los efectos generados en los alumnos sobre los conocimientos adquiridos y la implementación de estos conocimientos en el plano cognitivo, social y cultural.

Por otra parte, en lo que respecta a los hallazgos derivados de la aplicación de las entrevistas estos se indican a continuación. Tales hallazgos ofrecen un esbozo de la realidad didáctica en el ámbito educativo donde se ha desarrollado el estudio, al develar las concepciones que tienen los docentes, vinculados en las instituciones educativas de básica primaria en el Municipio de

Piedecuesta del Departamento de Santander, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y sobre el uso de los materiales didácticos con los alumnos.

En lo concerniente a la Categoría Didáctica de las matemáticas, esta gira en torno al conocimiento del docente en relación con la disciplina protagonista en su formación profesional, el cual, a través de la práctica, lo implementa mediante procesos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el ciclo de educación básica primaria. Es así como el docente se enfrenta a diversas barreras en el desarrollo de la didáctica de las matemáticas, en donde debe haber un claro dominio para que estas sean abordadas con efectividad.

Como fruto de los aportes de los informantes clave se develan las posturas de estos últimos respecto a una diversidad de aspectos vinculados a esta categoría. Entre ellos destaca la referencia a la incidencia de la situación Pandemia y Postpandemia sobre el camino didáctico. Según la información recolectada en la entrevista, se determina que los docentes consideran que la pandemia incentivó el uso tanto de la tecnología como de las TIC en el desarrollo de las clases virtuales en el área de matemáticas, sin embargo, muchos estudiantes se vieron afectados por esta modalidad porque carecían de conectividad y de herramientas digitales; además, la virtualidad dificulta la interacción, la participación y la manipulación de material didáctico tangible en los mismos estudiantes.

A continuación, se describen las categorías emergentes producto de las entrevistas en profundidad aplicadas a los informantes clave:

En relación a los Conocimientos previos de los estudiantes, la totalidad de informantes expresan que los presaberes indican el punto

de partida para la presentación del conocimiento matemático en las aulas de clase (que incluye lo cognitivo, lo procedimental y lo afectivo) con el fin que los estudiantes a partir de ese conocimiento adquieran uno nuevo. Para identificarlos, ellos recurren a herramientas como pruebas diagnósticas, creación de historias, uso de material bibliográfico brindado por el Ministerio de Educación y dinámicas en general.

Por otra parte en alusión al Contexto, los informantes expresaron que desarrollan un proceso de aprendizaje de las matemáticas para que el niño las identifique en su contexto cultural, para ello recurren a la identidad del estudiante usando elementos del folclor, la danza, las costumbres y creando situaciones problema dentro de ese mismo contexto cultural. Además, en la parte social, los docentes recurren al trabajo en grupos entre los mismos estudiantes para incentivar el desarrollo de las relaciones interpersonales, el trabajo mutuo, la ayuda o compañerismo en el aprendizaje de actividades matemáticas.

En cuanto a la atención a los Intereses y necesidades de los niños, los informantes afirman tener una didáctica enfocada en el juego, lo lúdico y la estimulación de los sentidos a través de materiales didácticos como los acertijos, el conteo, la comparación de magnitudes, el armar secuencias, los implementos geométricos, el uso de fichas, entre otros.

Adicionalmente, respecto a los Estilos y ritmos de aprendizaje, los informantes expresan que adaptan el ritmo en el que presentan los diversos conocimientos matemáticos, con el fin de darles a sus estudiantes el espacio necesario para comprender e interiorizar ese conocimiento. Dicha adaptación está enfocada en el uso de material manipulable y de una tecnología que permita abarcar los estilos y ritmos de aprendizaje

de los estudiantes, teniendo en cuenta a su vez los diferentes tipos de inteligencias.

En lo atinente a las Tecnologías de la Información y Comunicación la totalidad de los informantes consideran que los recursos que brindan las TIC, tales como las páginas de internet con contenido educativo, la plataforma GeoGebra, los videos explicativos, entre otros, se presentan como herramientas de aprendizaje indispensables para las propuestas didácticas en el área de matemáticas.

Por otra parte, en referencia a la Innovación, los entrevistados indican que el juego en las clases brinda una innovación constante de la realidad del estudiante y una innovación de su práctica docente gracias a la creación de propuestas didácticas. Agregan, además, en lo concerniente a los Métodos Didácticos que con frecuencia utilizan el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes, algunos docentes usan el método basado en problemas, pero ninguno expresó utilizar la didáctica enfocada al aprendizaje basado en la investigación.

En lo que respecta a la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, su valoración parte de la premisa de que el conocimiento del docente de matemáticas es requerido para la implementación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ciclo de educación básica primaria. Este saber constituye su práctica, la cual se refleja en la experiencia que alcanza a través del tiempo. Por ende, se espera que el conocimiento lleve al docente a profundizar sobre su labor, para así ir descubriendo la forma de mejorar constantemente en su disciplina.

De esta manera, los docentes que ya se encuentran desarrollando procesos de enseñanza y promoviendo el aprendizaje a grupos de alumnos en primaria, tendrán que contemplar a los aprendices como una

comunidad que autónomamente establece comprobaciones desde una lógica matemática a partir de razonamientos, la formulación de hipótesis, la invención, la resolución de situaciones y la aplicación en contextos determinados.

Entre los aspectos que configuran esta categoría se encuentra el vínculo entre el Contenido científico y la didáctica, sobre este punto los informantes indican que tener un conocimiento amplio sobre las matemáticas, les da facilidad al momento de expresarlo en el aula de clase, les da un dominio sobre el tema e incentiva el gusto de sus estudiantes en dicha área. Además, los docentes agregan que, así como se debe tener un conocimiento amplio sobre la matemática, también se debe tener una didáctica de ella.

De igual manera, hacen referencia a los Sistemas de pensamiento, señalando que la implementación en el aula de los cinco pensamientos matemáticos se debe realizar sin hacerle una mención explícita al estudiante de lo que está aprendiendo, dado que están inmersos siempre en el conocimiento matemático. Otro aspecto que destaca es la referencia a la Disciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad; sobre este particular, los informantes expresan que generalmente realizan una transversalidad de las matemáticas con áreas como las ciencias sociales, naturales y el español, dado que además de integrar los diversos saberes, esta transversalidad les permite a los estudiantes concebir este conocimiento como un todo.

Debe resaltarse la alusión a la Complejidad, en la cual los informantes indican que la complejidad en los conocimientos matemáticos que se abordan en el aula de clase debe ir de la mano con el lenguaje y saberes de los estudiantes, para que, de manera paulatina, se vaya aumentando dicha dificultad, incentivando así a que los estudiantes

se enfrenten constantemente a nuevos retos y desarrollen nuevas habilidades.

En lo atinente a la Categoría Material Didáctico, a partir de ella se busca que el docente exprese el conocimiento que posee frente al material didáctico y a la forma como lo usa o manipula para desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En general, el material didáctico se constituye en una herramienta que le permitirá al docente ejemplificar una realidad, con el fin de hacerla comprensible a los alumnos; muy particularmente, los materiales manipulativos presentan una relevancia singular para la comprensión y la estructuración de la idea sobre la realidad, dado que coadyuvan en la comprensión del significado de las ideas matemáticas y de las aplicaciones de estas ideas a situaciones de la cotidianidad.

En lo concerniente a la Importancia, la totalidad de los informantes expresa que el material didáctico es relevante en la didáctica de las matemáticas porque atrae la atención de los estudiantes, les permite la visualización, estimula sus sentidos y hacen que las clases no sean monótonas. Mencionan además su postura respecto a la Manipulación de tales materiales; en este sentido, los informantes expresan que tanto ellos como sus estudiantes elaboran y manipulan materiales didácticos tales como regletas, cuadrículas, fichas, pirámides, entre otros, fabricados a partir de objetos reciclables.

Es relevante la alusión a la Retroalimentación; sobre este particular, algunos informantes expresan que trabajan en colaboración con otros docentes, bien sea de la misma área de matemáticas o con los docentes encargados en cubrir las asignaturas de determinado grado escolar, con el fin de acordar las necesidades de los estudiantes, lograr una interdisciplinariedad y socializar recursos didácticos. Argumentan

además que el uso del material didáctico concreto desde que se aborda un tema por primera vez en el aula de clase hasta cuando se retroalimenta para pasar a la siguiente temática facilita considerablemente la comprensión en los estudiantes.

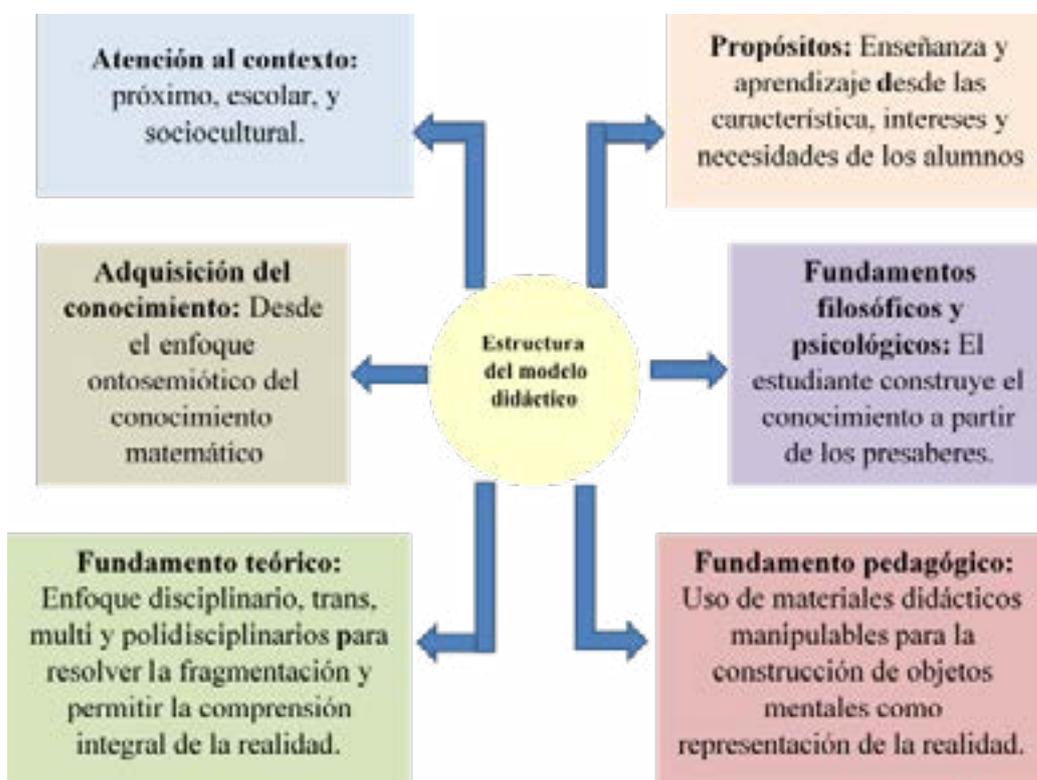
Entre los aportes de los informantes destaca la referencia al hecho de enfocar las matemáticas desde el uso de materiales y procesos didácticos porque con ellos evidencian que hay una mayor comprensión e interés por parte de los estudiantes; sin embargo, los docentes afirman que hay que hacer una adaptación paulatina tanto del contenido matemático como de los materiales didácticos que emplearán en el aula, con el fin que los estudiantes comprendan un determinado tema, transitando el camino desde lo más “sencillo” a lo más “complejo” y adaptando el lenguaje para que sea acorde al de los estudiantes.

Por otro lado, en cuanto a las Características del material didáctico para una didáctica ideal de las matemáticas, los informantes señalan que, en primer término, el material debe ser asequible para todos los estudiantes, preferiblemente diseñado a partir de materiales reciclables; además, se requiere que sea de fácil elaboración y manipulación, tanto para el docente como para el estudiante, con el fin que este último sea incentivado a razonar sobre su función y aplicación en diversos contextos.

En lo relativo a las Barreras para el uso de material, la totalidad de los informantes reconoce que los recursos económicos con los que cuentan los estudiantes y los colegios públicos a veces impiden acceder a cierto tipo de materiales didácticos; además, el tiempo que se le brinda al docente para elaborar material didáctico tanto como para implementarlo en el aula no es suficiente. Por último, afirman que debe haber una mayor divulgación de la didáctica tanto para los padres de familia como para otros docentes, debido a que aún se percibe cierto tradicionalismo en la forma en la que se concibe que se debe enseñar y aprender las matemáticas.

En atención a lo antes expuesto se determinan los elementos esenciales que permiten formular el modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, siendo el propósito subyacente consolidar un aprendizaje significativo desde el contacto directo y la manipulación de materiales tangibles, que les conceda a los estudiantes comprender, interpretar y aprehender críticamente su realidad desde el pensamiento matemático, un ejercicio que les permitirá la adquisición de nuevos conocimientos practicados en su cotidianidad. Tales elementos se muestran en la Figura 1.

Figura 1. Estructura del modelo didáctico



Fuente: Elaboración del autor

Finalmente, se puso en consideración el modelo que, de manera intrínseca, permite orientar a los docentes en el desarrollo de procesos y de materiales manipulables para la implementación del Proyecto Educativo Institucional. La implementación del modelo propuesto en el desarrollo de talleres dirigidos a los docentes generó en estos últimos plena satisfacción, no solamente por haber realizados los retos de construcción con los materiales, sino también, por que encontraron una orientación muy acertada sobre el manejo de recursos didácticos manipulables para la enseñanza de las matemáticas y sobre la orientación que también alcanzaron al estar dispuestos a diseñar con los alumnos materiales didácticos, y a realizar gestiones al interior de las instituciones para la adquisición de nuevos materiales.

DISCUSIÓN

Los aportes de los docentes de matemáticas demuestran las distintas formas en las que se ejecuta la didáctica en esta área, atendiendo a las necesidades e intereses de sus estudiantes, en donde el uso de materiales didácticos es transversal. Los hallazgos dejan en evidencia cómo el conocimiento disciplinar de cada docente le permite realizar una labor didáctica eficaz en el aula de clase, recurriendo a determinados materiales didácticos y de acuerdo con los tiempos y temáticas que demanda el currículo. Desde la postura de los informantes, el material didáctico es indispensable para el desarrollo de sus clases porque despierta el interés en sus estudiantes y les facilita el aprendizaje. Además, la versatilidad de algunos materiales les permite suplir varias necesidades educativas,

lo que genera que su tiempo de planeación y elaboración sea significativo.

Así, se concibe al docente como un sujeto activo que tiene una doble función: participar en la formulación de las propuestas curriculares atendiendo a su contexto, y producir conocimientos propios que enriquezcan su práctica pedagógica. Por ende, el rol profesional del docente juega un papel importante gracias a que recurre a diversas estrategias que incorpora y, a la par, desecha para el desarrollo óptimo de su práctica; porque tiene una relación clara con su saber disciplinario; y porque realiza una adaptación constante de conocimientos y materiales didácticos con el fin de ser abordados en el aula.

De este modo, desde una perspectiva empírica se responde a uno de los principales problemas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: la carencia de una formación didáctica sólida (Ruiz, 2008). Dado que a dicho saber y dominio sobre el contenido matemático se le añade una didáctica de la misma que se preocupa por enseñar de forma atractiva y novedosa según los intereses de los alumnos. Tanto así que los docentes expresan que su amor y conocimiento sobre su área es lo que motiva a sus estudiantes a experimentar sensaciones similares o iguales a estas en torno a las matemáticas.

Por consiguiente, se evidencia que la práctica docente se basa en procesos de transformación y adaptación de acuerdo a la experiencia y a los saberes disciplinares, reconociendo que la didáctica de las matemáticas se crea y adapta constantemente a medida que nuevos retos y herramientas van surgiendo en el contexto escolar.

Según lo anterior, se puede decir que es evidente que la transformación de la experiencia

del docente es crucial para modificar su saber y práctica pedagógica, dependiendo de la situación en la que se encuentre, con el fin de incentivar la comprensión y apropiación del saber en sus estudiantes. En donde los materiales didácticos no son ajenos a dicha modificación, debido a que constituyen un claro estímulo, apoyo y mediación entre la enseñanza y el proceso de aprender, facilitando, entre otros aspectos, el desarrollo del pensamiento y del lenguaje; la apropiación de saberes y de estrategias necesarias para analizar, interpretar, adaptar y transferir el conocimiento (Murillo, Román y Atrio, 2016).

Así pues, la actividad docente toma sentido en su práctica gracias a que en ella se configuran los saberes que le darán forma a los conocimientos enseñados, pero también a través de dicha intervención en el trabajo de campo, él adquiere ciertas habilidades que le permiten mejorar constantemente su labor. De esta forma, el docente se presenta como un ser reflexivo que analiza frecuentemente sus prácticas en relación a sus conocimientos e interacciones con los estudiantes, además que adapta su saber de acuerdo a estrategias innovadoras que respondan a las condiciones dadas por el mismo aprendizaje.

Finalmente, se puede afirmar que debido a la pandemia del COVID-19 los docentes de matemáticas tuvieron que modificar su didáctica, recurriendo al aprendizaje e investigación de elementos digitales para poder actualizar su práctica pedagógica de acuerdo con las necesidades que demanda la situación. En algunos, este cambio hacia lo digital fue más notorio que en otros, dado que se intuye que su metodología no estaba cargada de elementos tecnológicos, gracias a que expresan que tuvieron que realizar un esfuerzo significativo para desarrollar sus clases en la modalidad virtual. No obstante, se puede decir que en todos

los docentes tanto la experiencia como el saber pedagógico fueron clave para enriquecer su conocimiento y mantener una buena disposición a alternativas que enriquezcan su quehacer docente.

Lo anterior demuestra que el rol del docente se encuentra cargado de obligaciones que trascienden una labor profesional ordinaria, debido a que adquiere un compromiso social que busca educar a nuevas generaciones según las competencias pertinentes que demanda el contexto actual.

CONCLUSIÓN

En primer lugar, en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basados en la manipulación de materiales didácticos en el ciclo de primaria en el municipio de Piedecuesta, se puede decir que pese a que existe una interacción tanto de los estudiantes como de los docentes con esta herramienta didáctica, no se puede concebir como un elemento protagonista en las prácticas docentes y, por lo tanto, no es un método cotidiano en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se apreció que algunos docentes cuando se requiere el uso de materiales didácticos manipulables no los incorporan para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, dejando que la única aproximación del pensamiento sea a través del plano formal, donde las experiencias vividas por los alumnos son exclusivas en lo reflexivo, y sacándolos de su condición de intereses y necesidades. Aspectos que son propios de la psicología en la etapa de escolaridad primaria, la cual obedece a la exploración sensorial y concreta frente a los procesos cognitivos, y que deben originarse a partir de la interacción con los materiales que deben usar y manipular para dicho propósito. De este modo, en el caso de los docentes

que no hacen uso de materiales didácticos manipulativos, se observa que los aprendizajes que adquieren los niños se encuentran lejos de lo que requieren para su construcción de la imagen de dicha realidad, a partir de sus sentidos.

Lo anterior conlleva a que los desempeños de los alumnos, sean distantes de ser significativos, y por consiguiente no muy alentadores sobre las distintas temáticas que constituyen los aprendizajes en la educación básica primaria. Y cuando los docentes no dan el adecuado uso de los materiales didácticos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, están retardando o impidiendo el desarrollo de procesos cognitivos básicos que deben ser experimentados por los alumnos, en esta etapa de la educación primaria. Lo anterior conlleva unas consecuencias que se resumen en tener mayores dificultades sobre unos conocimientos aprendidos sin sentido y al enfrentar mayores dificultades en sus estudios secundarios, por no haber cubierto esta etapa en la primaria con materiales concretos.

Se apreció que en los tiempos de pandemia y, ahora, con visión postpandemia las herramientas didácticas más utilizadas por los docentes fueron aquellas que pertenecían al ámbito digital, dado que la modalidad virtual y la alerta sanitaria dificultaba la manipulación de materiales didácticos concretos; además, se tuvo que recurrir a la elaboración de estos en casa con ayuda de los padres de familia. Esta situación dificultó, en parte, el acompañamiento del docente y la accesibilidad a los implementos necesarios para elaborar el material didáctico en casa. Por ende, es posible afirmar que la pandemia a causa del COVID-19 fue un suceso que modificó radicalmente la cotidianidad de las personas y su entorno educativo. Y si bien la manera de atender a este cambio fue pertinente, faltaría más innovación y creatividad por parte de los docentes e instituciones para poder

orientar la didáctica de las matemáticas al uso y manipulación de materiales concretos.

Por otro lado, los entrevistados coincidieron en que los recursos de los estudiantes eran escasos y en muchas ocasiones no contaban con acceso a internet ni con implementos tecnológicos para acceder a las clases virtuales. De este modo, los materiales didácticos manipulables surgen como una solución a estas desigualdades socioeconómicas en la población estudiantil, dado que una vez se obtengan o realicen estos recursos didácticos, pueden ser usados innumerables veces y satisfacer varias necesidades educativas y recreativas en el aula. Para lograrlo, queda en evidencia que su elaboración debe ser mediante materiales reciclables o de fácil acceso para los estudiantes y docentes, o bien los materiales didácticos pueden ser suministrados por parte del gobierno, con el fin de cumplir con el derecho a la educación de calidad estipulado en la normativa vigente. Para que así, la didáctica en las aulas de clase en los grados de básica primaria esté cada vez más enfocada al juego, lo lúdico y la estimulación de los sentidos en los estudiantes a través del uso de materiales didácticos, dado que el juego permite crear esa innovación constante tanto en la realidad del estudiante como en la práctica docente gracias a la elaboración y adecuación de propuestas didácticas enfocadas en los intereses y necesidades de los estudiantes.

Los docentes reconocen que debe existir una adaptación tanto de la didáctica como de los conocimientos disciplinares por parte del docente para ser llevados al aula de clase, dado que la enseñanza de las matemáticas debe realizarse desde los conceptos más simples para llegar paulatinamente a los más complejos o abstractos, y así los estudiantes se encuentren con diferentes retos de aprendizaje. Todo con el propósito que los estudiantes

pongan en práctica y como punto de partida sus presaberes, para que el docente pueda utilizar ese conocimiento y orientarlos a adquirir un saber nuevo. Sin olvidar que, para lograrlo, el docente debe tener un dominio tanto del conocimiento matemático como de la didáctica para poder modificar y adaptar las temáticas presentes en el currículo de modo que sean llamativos, interesantes y comprensibles por el estudiante, en otras palabras, que las clases de matemáticas manejen el mismo lenguaje del estudiante.

La implementación del modelo propuesto generó un impacto positivo en los docentes, quienes expresaron su satisfacción por las experiencias recreadas a partir del uso de materiales manipulables. En este orden solicitaron que se les debería proporcionar cursos de formación donde se les promoviera de esta misma forma a utilizar materiales didácticos para las diferentes áreas, y de la misma manera a diseñar procesos y materiales al respecto.

Se reconoce que los docentes, se constituyen en los verdaderos validadores del modelo propuesto, quienes a partir de su experiencia permitirán mejorar constantemente el diseño de procesos y de materiales didácticos manipulativos para resolver los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canales, M. (2013). Modelos didácticos, enfoques de aprendizaje y rendimiento del alumnado de primaria. Trabajo de Grado. Universidad de Cantabria. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/2897>
- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas1.

XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM-IACME), Recife (Brasil), 2011, https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Godino, J. D. (2018). Bases semióticas, antropológicas y cognitivas del enfoque ontosemiótico en educación matemática. http://enfouqueontosemiotico.ugr.es/JDGodino_bases_sac_EOS.pdf

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2020). El enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2), 3-15.

Murillo, F., Román, M. y Atrio, S. (2016). Los Recursos Didácticos de Matemáticas en las Aulas de Educación Primaria en América Latina: Disponibilidad e Incidencia en el Aprendizaje de los Estudiantes. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 24(67), 1-22. <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275043450067.pdf>

Ruiz, J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(1), 3-25. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2359Socarras-Maq.pdf>

Torres, A. (2021). El transitar en la investigación cualitativa: un acercamiento a la triangulación. *Revista Scientific*, 6(20), 275–295. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.15.275-295>