

Didáctica para la enseñanza de los objetos matemáticos: medidas de tendencia central

Didactics for the teaching of mathematical objects: measures of central tendency

Hugo Angulo Peña

Magister en Educación con énfasis en Didáctica de las ciencias – U. Autónoma del Caribe Licenciado en Matemáticas y Computación – Universidad Antonio Nariño, Comisionado por la SED Magdalena como Tutor del Programa Todos a Aprender (MEN) para la IEDA Sierra Nevada de Santa Marta – Fundación-Magdalena hugoangulo@hotmail.com
hugoangulo74@gmail.com

Roger Pinzón García

Magister en Educación con énfasis en Didáctica de las ciencias – U. Autónoma del Caribe, Licenciado en Matemáticas y Física – Universidad del Magdalena, Especialista en Educación Matemática – Universidad de Pamplona, Especialista en Informática y Telemática – Universidad del Área Andina, Coordinador IED Rural de Medialuna – Pivijay-Magdalena
roenpigar@gmail.com

Carlos Vásquez Villalba

Magister en educación con énfasis en Didáctica de las Ciencias, Universidad Autónoma del Caribe, Licenciado en matemáticas y física – Universidad del Atlántico, docente de matemáticas grados 10 y 11 - IED María Alfaro De Ospino – Plato-Magdalena
cavavi75@hotmail.com

Darwin Peña González

PhD. en Ciencias mención Gerencia, Universidad URBE, Maracaibo, Coordinador Maestría en Educación Universidad Autónoma del Caribe
Darwin.pena@uac.edu.co

Para citar este artículo: Angulo P., Hugo, Pinzón G., Roger, Vásquez V., Carlos y Peña G., Darwin., Didáctica para la enseñanza de los objetos matemáticos: medidas de tendencia central, *Escenarios*, 16(1)p.p. 20-27.

DOI: <http://>

Recibido abril 10 de 2019, Aceptado mayo 7 de 2019

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el estado actual del desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas en los estudiantes del grado quinto de tres instituciones del departamento del Magdalena. Para esto se parte del análisis de los resultados de las pruebas Saber en los últimos tres años, antes de 2018, realizando posteriormente un recorrido por documentos institucionales relacionados con estos resultados (Informe por colegio, matriz de referencia, mallas de aprendizaje, estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje). El anterior análisis permitió determinar entre los componentes evaluados, el que presenta más debilidad fue el aleatorio, siendo Resolución de problemas el que presenta más dificultad, y las “Medidas de tendencia Central” el objeto matemático que presentó un bajo desempeño en las tres instituciones. Posteriormente se indicó qué procesos se encuentran involucrados en los aprendizajes débiles que arrojan estos resultados. De este análisis se establece que existen dificultades en la forma de abordar la enseñanza de las matemáticas por el enfoque de competencias, evidenciadas a través de la intervención realizada entre los docentes objeto de este estudio y por lo tanto, es necesario revisar y replantear las estrategias didácticas que se están implementando en estas instituciones. Esta propuesta va encaminada en sugerir una posible estrategia didáctica que contribuya al desarrollo y mejoramiento de esta competencia.

Palabras clave: Competencia Matemática, Competencia matemática Plantear y Resolver Problemas, Medidas de Tendencia Central, Procesos.

ABSTRACT

This paper shows the current state of the development of Mathematical Competence to Pose and Solve Problems in the fifth-grade students of three institutions of the Magdalena Department. This is based on the analysis of the results of the Saber tests in the last three years, followed by a tour of institutional documents related to these results (Report by school, reference matrix, learning meshes, standards and Basic Rights of Learning). The previous analysis allowed to determine that of the components evaluated the one that presents more weakness is the random one, that of the competences evaluated is problem solving the one that presents more difficulty, being the “Measures of central tendency” the mathematical object that presented a low performance in the three institutions, to later indicate which processes are involved in the weak learning that yields these results. From this analysis it is established that there are difficulties in the way of approaching the teaching of mathematics by the competences approach, evidenced through the intervention carried out among the teacher object of this study and therefore, it is necessary to review and rethink the strategies didactics that are being implemented in these institutions. Our proposal is aimed at suggesting a possible didactic strategy that contributes to the development and improvement of this competence.

Key Words: Mathematical Competence, Mathematical Competence Approach and Solve Problems, Measures of Central Tendency, Processes.

INTRODUCCIÓN

Como parte del macro proyecto de investigación “Desarrollo de Competencias Matemáticas en estudiantes de Educación Básica y Media del Departamento del Magdalena” en la Universidad Autónoma del Caribe con código de radicación PRYNT-089-2017 de marzo 13 de 2017, Se presenta este estudio investigativo, el cual inicia con una caracterización de los docentes en cuanto a las dificultades a la hora de afrontar sus orientaciones con miras al desarrollo de la competencia Plantear resolver Problemas en los estudiantes a su cargo, evidenciando deficiencias conceptuales en la interpretación del término competencia y debilidades en el conocimiento y estructura de la competencia objeto de estudio. Luego se describe cómo las debilidades caracterizadas influyen negativamente en el desarrollo de la dicha competencia debido a que las prácticas de enseñanza de los docentes no apuntan en ese sentido. Aterrizando finalmente en la proposición de unas orientaciones enfocadas a mejorar las prácticas de enseñanza que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de la competencia matemática abordada.

Ante los resultados obtenidos en el diagnóstico, se requirió de toda una fundamentación teórica tales como: Godino y Batanero (1994), Piaget e Inhelder (1951), Goñi (2008), Solar (2011), García et al (2015), (D’amore et al, 2008), George Polya (1965), Duval. (1999), entre otros, la cual se aporta en esta investigación y que además sustenta el desarrollo de la misma, sirviendo también de base para que docentes y estudiantes se apoyen teóricamente y logren transformar sus actividades de enseñanza en matemáticas, a través de la competencia matemática plantear y resolver problemas asociado a objeto matemático medidas de tendencia central.

De acuerdo a la problemática, situación real y análisis preliminar, se establece como objeto de investigación las prác-

ticas de enseñanza de docentes a partir de la competencia matemática plantear y resolver problemas asociado a objeto matemático medidas de tendencia central.

En este contexto, se plantea un enfoque cualitativo de tipo descriptivo – interpretativo, el cual permite realizar una explicación de la problemática referida al desarrollo del pensamiento aleatorio, los referentes teóricos nacionales e internacionales en torno a este pensamiento matemático, así como también una visión crítica – reflexiva de las prácticas de los docentes que orientan matemáticas en el grado quinto. Se hace un análisis en lo concerniente al currículo, proponiendo para este, una organización por procesos matemáticos, tomando como base lo concerniente al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, así como también una perspectiva didáctica a corto y a largo plazo.

Esta investigación aporta una fundamentación teórica respecto a la competencia plantear y resolver problemas asociado a objeto matemático medidas de tendencia central, además contribuye con talleres y actividades prácticas que emergen desde su contexto a la resolución de problemas, basándose en el MTP, para la organización.

METODOLOGÍA

Esta investigación forma parte del macro proyecto de investigación “Desarrollo de Competencias Matemáticas en estudiantes de Educación Básica y Media del Departamento del Magdalena” en la Universidad Autónoma del Caribe con código de radicación PRYNT-089-2017 de marzo 13 de 2017, mediante la implementación de un enfoque cualitativo de tipo descriptivo – interpretativo, el cual permite realizar una explicación de la problemática referida al desarrollo del pensamiento aleatorio. Para ello, se realizaron las siguientes fases de investigación:

Diagnóstico: En esta fase se hace una caracterización de la situación actual de las tres instituciones educativas en cuanto al conocimiento de los docentes acerca de la enseñanza de la matemática mediante el enfoque por competencias, especialmente del planteamiento y la resolución de problemas, así como del conocimiento y tratamiento didáctico del objeto matemático Medidas de tendencia Central. También se analizó la institución y la estructura curricular del área de matemáticas.

La población está conformada por los docentes de la básica Primaria que orientan en el grado quinto de las Instituciones Educativas Departamentales Rural de Medialuna del Municipio de Pivijay, María Alfaro de Ospino del Municipio de Plato y Benjamín Herrera del Municipio de Ariguaní, tomando como muestra los docentes que orientan matemática en dicho grado.

Descripción y Análisis: En esta fase se describe y analiza la información recolectada en el diagnóstico mediante:

- Método Inductivo-deductivo: se implementará en la formulación de los objetivos, preguntas científicas y en la triangulación de la información.
- Epistemes: “Dejar hablar a los datos”, “Dejar hablar a hacer hablar a los datos” y “Hacer hablar al investigador, basándose en datos no necesariamente tomados / producidos por él.
- Estadística básica (medidas de tendencia central), las cuales están presentes en los resultados de las Pruebas Saber que se obtienen de la página web del MEN.

Formulación de la propuesta de solución: Esta fase se formula una propuesta didáctica como respuesta alternativa a la problemática planteada en las etapas anteriores. Se establece como abordan los docentes el desarrollo de la competencia Plantear y resolver problemas con sus estudiantes. Se realizan actividades de orientaciones a los docentes sobre cómo abordar el desarrollo de la competencia matemática plantear y resolver Problemas mediante el desarrollo de procesos matemáticos y el planteamiento de tareas matemáticas con Niveles de Complejidad creciente, a través del desarrollo de los conceptos relacionados con las medidas de tendencia central, finalmente, el diseño de actividades de ejemplificación de tareas matemáticas para el desarrollo de la competencia Plantear y Resolver Problemas.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como primera actividad para recolectar información para este trabajo se acordó realizar un grupo de discusión entre los docentes que imparten matemáticas en el grado 5 de las Instituciones Educativas Departamental Rural de Medialuna, Técnica Agropecuaria Benjamín Herrera de Ariguaní y María Alfaro de Ospino de Plato, contando con un total de 29 docentes participantes.

Al escuchar a los docentes presentar sus apreciaciones sobre los temas a discutir planteados, se pudo notar en ellos la pasión que le imprimen a la labor que desempeñan confundida con la emoción cuando son escuchados contando sus proezas por querer desempeñar siempre una mejor labor con sus estudiantes.

El grupo de discusión proporciona entonces una acertada estrategia para escuchar la voz de los docentes y sin ninguna clase de presión sus opiniones y posiciones respecto a lo que ellos consideran que es competencia. Los que relacionan el término competencia con la acción de disputar, combatir hacen alusión a la definición más común que encontramos en nuestra cotidianidad. La gran mayoría la relacionan con el saber hacer en contexto, lo que implica que no se han apartado del concepto de competencia concebido de manera amplia que ha manejado el Ministerio de Educación Nacional desde que se incorporó el enfoque por competencias en la educación del país. En este sentido, el docente asume que los estudiantes mediante lo aprendido en sus aulas son capaces de actuar de manera “competente” poniendo de manifiesto sus destrezas, habilidades y disposición ante situaciones adversas que se les pueda presentar en su entorno. Esto deja ver el poco uso o mal manejo que hacen los docentes de los documentos oficiales del MEN, como los estándares básicos de competencias en matemáticas, en donde se explica el concepto de competencia matemática y se interpretan cada una de ellas, como también las matrices de referencias y el material Siempre Día E, socializados anualmente y donde se manejan estos conceptos.

Cuando los docentes relacionan las competencias matemáticas con las competencias generales propuestas por el estado como transversales a todas las áreas: la competencia interpretativa, propositiva y argumentativa, se deja entrever que los docentes no se han apropiado o no tienen en cuenta los planteamientos teóricos que en el ramo de la educación matemática se han realizado, dándole un mayor énfasis a los contenidos y aprendizajes, sin tener en cuenta otros elementos como lo afectivo o el carácter social de la competencia matemática y el trabajo colaborativo (Bishop, 2005). Recordando además que la aplicación de ese “saber hacer” se hace necesariamente en un contexto situado histórica y socialmente, no en un limbo cultural (García, 2012). Dado que estas competencias no se consideran propiamente matemáticas, se hace necesario realizar alguna intervención de aclaración al respecto, y más cuando las ubican como competencias junto a comunicar, razonar o resolver problemas, dándoles la misma importancia a todas cuando pretenden desarrollar competencias en sus estudiantes desde el área de matemáticas.

De manera general pudimos evidenciar como los docentes, al intentar explicar cuáles de las competencias desarrollan en sus estudiantes, lo hacen mediante ejemplificaciones de alguna situación problema o tarea desarrollada en sus clases, que les haya permitido observar los razonamientos,

habilidades y conocimientos por parte de sus estudiantes, y claro está, por no tener una concepción unificada de estas competencias, no tienen claridad de cuáles desarrollar, cuáles trabajar y mucho menos de cómo evaluarlas.

Más preocupante resulta el hecho de saber que la mayoría de docentes no respondió acertadamente sobre las competencias matemáticas desarrolladas por ellos en sus estudiantes o, lo que puede resultar peor, confundirlas con los pensamientos matemáticos (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional). Muy a pesar que el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través del Programa Todos a Aprender (PTA), ha estado realizando en casi todas las instituciones públicas un acompañamiento in situ por medio de tutores seleccionados en las áreas de matemáticas y lenguaje de la básica primaria (acompañamiento de aula, formación pedagógica y formación disciplinar), no se ha logrado aún entre la mayoría de docentes una apropiación eficaz de la estructura misma del área y su fundamentación teórica establecida en los lineamientos curriculares de matemáticas y los Estándares Básicos de Competencias.

La segunda actividad tiene por objetivo identificar los procesos matemáticos que utilizan los docentes en la resolución de problemas estadísticos, para introducirlos en el modelo de resolución de Polya. Inicialmente se le presenta el problema al grupo de docentes para que por grupos propongan la solución del mismo y luego socialicen lo desarrollado. Para ello, se les pide que describan con detalle las estrategias a seguir durante el proceso de resolución con el fin de determinar si siguen algún tipo de heurística o método de solución. Para esto se realizan a los docentes preguntas tales como: ¿Cómo abordan inicialmente el problema?, es decir, ¿cómo hacen inmersión en él para entenderlo?; ¿Cómo construyen el proceso de solución?, es decir si idean algún plan, si identifican las variables, las condiciones, las incógnitas, etc.; ¿Cómo desarrollan el proceso de comprensión y argumentación de las soluciones? ¿Si comprueban que la solución tiene sentido y se ajusta lo pedido?

Se pudo evidenciar que los docentes leen la situación problema, pero no diseñan algún esquema de solución o no siguen alguna heurística para la solución del problema propuesto. A pesar de que tienen familiaridad con los datos, los organizan siguiendo algunos patrones y diseñan tablas de frecuencia, lo realizan casi que intuitivamente sin verificar si es lo que realmente les solicita la situación problema.

Aunque los textos de matemáticas utilizados por los estudiantes, así como las guías de los docentes (ambos entregados por el MEN a través del PTA) basan su estructura en el método de resolución de problemas de Polya, es evidente que los docentes no manejan por su cuenta este método de resolución y tampoco reconocen cada uno de sus pasos. Es así como el paso de “Comprender el problema”, quizás por su experiencia pasa casi que desapercibido y no se hace énfasis en él, sino que se proceden a solucionar inmediatamente el problema ignorando o sin distinguir procesos como analizar,

visualizar, codificar, entre otros, involucrados en esta fase. En cuanto a la etapa de “Diseñar un plan”, en donde se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada, es precisamente donde los docentes presentan más dificultad ya que no elaboran esquema alguno o ruta de solución para abordar el problema por estaciones o seguir algún orden en su solución, desconociendo procesos como traducir, argumentar, modelizar, representar, entre otros.

Al no diseñar un plan tampoco “ejecutan algún plan” fijado con anterioridad, solo se dedican a ir desarrollando las incógnitas planteadas sin saber si es la ruta correcta o si quizás están realizando procedimientos no pertinentes para el tipo de problema planteado, dejando a un lado procesos como demostrar, argumentar, graficar, entre otros. “Revisar la solución” o visión retrospectiva en este caso pasa casi que inadvertida para los docentes en la resolución del problema presentado, ya que no verifican si los resultados obtenidos satisfacen las incógnitas propuestas, como tampoco relacionan este problema con algún otro que hayan desarrollado antes.

El desconocimiento y falta de aplicación de método de Polya para resolución de problemas por parte de los docentes participantes es solo uno de las debilidades detectadas, vemos como en su mayoría adolecen de bases sólidas o Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) sobre el objeto matemático, entendiéndose éste como los modos en que los docentes comprenden y presentan los temas disciplinares a los estudiantes. Los buenos docentes adoptan este modo de comprender y presentar los temas disciplinares, quienes además de conocer los contenidos claves de la materia, conocen las estrategias para su enseñanza y anticipan las posibles dificultades y concepciones erróneas que traen sus estudiantes (Shulman, 2005).

Se presenta en los docentes participantes, en su mayoría, desconocimiento parcial del objeto matemático estudiado (Medidas de Tendencia Central – MTC), sobre todo en lo relacionado con la obtención de la mediana, así como dificultades para la planeación de la enseñanza mediante el enfoque de competencias, y en especial la planificación de sus prácticas de enseñanza para el desarrollo de la competencia Plantear y resolver problemas, en la que no se plantean estrategias para que el educando traduzca del lenguaje natural al matemático (matematización horizontal), para que use diferentes sistemas de representación semiótica, para fomentar la argumentación, así como la interpretación y validación de resultados de una forma reflexiva y crítica. Esta situación permite que el estudiante asuma con desventajas su participación en las pruebas Saber y Supérate y aprendamos, frente a otros estudiantes del país y por lo tanto esto se refleje en los bajos niveles en los resultados obtenidos por ellos en dichas pruebas.

Los resultados obtenidos evidencian dificultades procedimentales y conceptuales por parte de los docentes en torno a estas medidas, lo que implica que tienen limitaciones para

comprender el comportamiento de los datos respecto a un centro, y lo que esto implica: conocer las definiciones y propiedades, reconocer los problemas donde deben emplearse y resolverlos, las notaciones y palabras con que se denotan, sus representaciones, habilidad en la aplicación de algoritmos y procedimientos relacionados con el concepto y capacidad de argumentar y justificar propiedades y relaciones.

Hay menos limitaciones para la realización de cálculos que en su interpretación (como el resultado de un cálculo, como operador que a una distribución asigna un número o como un resumen estadístico o parámetro que caracteriza una distribución) (Cobo, 2003). Además, se infiere que algunos docentes poseen pocas habilidades para descodificar información, representar o simular distribuciones de datos, condiciones necesarias para la obtención de estas medidas.

La tercera actividad consistente en un taller tiene por objetivo determinar cómo planifican los docentes la resolución de problemas propuestos a sus estudiantes. Para lo cual se pide que realicen la planificación de una clase, a través de la resolución de un problema de estadística, relacionado con las medidas de tendencia central, que ellos deben proponer. Previamente se les ha comunicado que lleven material sobre el tema.

Analizando las planeaciones presentadas, en su mayoría los docentes proponen problemas contextualizados con elementos y conceptos de la región. Para que así de esta forma el estudiante pueda comprender más fácil y rápidamente el problema matemático.

Por otra parte, ellos argumentan que primero hacen una lectura en voz alta para todo el grupo, para que se aclaren algunas preguntas que puedan surgir en la comprensión del problema matemático.

También se puede observar al momento de preparar una clase del pensamiento aleatorio que los objetivos están bien definidos y claros para el objeto matemático de estudio.

En cuanto al uso del lenguaje materno del problema matemático los estudiantes tienen problemas en el manejo del vocabulario, es por eso que desconocen el significado de algunas palabras.

Pero al analizar la programación de estas actividades se pudo evidenciar que los compañeros docentes no realizan una secuencia de tareas, ya que se enfocan en un tema específico y no se ve el proceso por evidencias como lo sugiere el ICFES para poder desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes. Pero dentro de este proceso de resolver problemas matemáticos se puede observar que los docentes sin saber a ciencia cierta desarrollan el modelo de Polya. Ellos les sugieren a los alumnos que lean muy bien el problema matemático para poder entender lo que les pide, les dicen que realicen un esquema y que finalmente comprueben el resultado del problema para así poder ver los errores, en el caso que los tengan, en el desarrollo del problema matemático.

ARTICULACIÓN DE LOS ASPECTOS CURRICULARES Y DIDÁCTICOS

Dado que el desarrollo de competencias matemáticas demanda la articulación de aspectos curriculares y didácticos, se propone desde estas dos perspectivas lo siguiente:

En la perspectiva curricular, se propone que el plan de área de matemáticas se organice secuencialmente por grados y que se realice también una organización de los procesos por cada uno de los pensamientos matemáticos en que se ha dividido el currículo escolar, así como que el docente realice la planificación de los procesos matemáticos asociados a las diferentes competencias seleccionadas para desarrollar en los estudiantes en los cursos a su cargo. En esta organización deben articularse, además, los documentos de apoyo expedidos por el Ministerio de Educación Nacional tales como Estándares de competencias, Derechos básicos de Aprendizaje (DBA), Mallas de aprendizaje y Matrices de Referencia. Para la articulación de dichos elementos, se propone la siguiente matriz, la cual debe diligenciarse para cada uno de los grados que conforman la Educación Básica y Media:

(Ver Tabla 1)

Como ejemplo de la organización se realizará la estructuración curricular del área de matemática para el grado quinto, considerando únicamente el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

(Ver Tabla 2)

En la perspectiva didáctica, se propone la articulación entre los componentes de las competencias matemáticas: tareas matemáticas, procesos y niveles de complejidad. Para lo cual se plantea que en la planeación las actividades de aula (plan de aula) se realice la aplicación de un modelo que sea utilizado por el docente en sus prácticas de enseñanza para el desarrollo de la competencia matemática "Plantear y resolver problemas" con sus estudiantes en su actividad matemática de aprendizaje, mediante secuencias didácticas. Dicho modelo, denominado Modelo Teórico a Priori (MTP) Se describe a continuación (García, 2015):

Modelo Teórico a Priori (MTP)

Se considera al Modelo Teórico a Priori (MTP) como una estructura útil al docente en su tarea de planificación, organización y articulación, de los componentes de la competencia matemática con la actividad matemática de aprendizaje del estudiante, los objetivos de las tareas y las formas de evaluación (García, 2015). Su propósito es favorecer el desarrollo congruente y permanente del proceso de movilización de las competencias matemáticas en el estudiante mientras éste desarrolla procesos cognitivos, afectivos y de tendencia de acción en su actividad de realización de tareas con creciente grado de complejidad.

Tabla 1. Matriz de Articulación de Componentes Curriculares.

PENSAMIENTO MATEMÁTICO	COMPETENCIA MATEMÁTICA	Estandar	Aprendizajes	Evidencias de Aprendizaje	DBA	Ámbitos Conceptuales
Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Razonar y Argumentar					
	Plantear y Resolver Problemas					
	Comunicar					
	Modelar - Matematizar					
	Elaborar Comparar y Ejercitar Procedimientos					
Pensamiento Métrico y Sistema de Medidas	Razonar y Argumentar					
	Plantear y Resolver Problemas					
	Comunicar					
	Modelar - Matematizar					
	Elaborar Comparar y Ejercitar Procedimientos					
Pensamiento Espacial y Sistemas geométricos	Razonar y Argumentar					
	Plantear y Resolver Problemas					
	Comunicar					
	Modelar - Matematizar					
	Ejercitar Procedimientos					
Pensamiento Aleatorio y Sisemas de Datos	Razonar y Argumentar					
	Plantear y Resolver Problemas					
	Comunicar					
	Modelar - Matematizar					
	Elaborar Comparar y Ejercitar Procedimientos					
Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos	Razonar y Argumentar					
	Plantear y Resolver Problemas					
	Comunicar					
	Modelar - Matematizar					
	Elaborar Comparar y Ejercitar Procedimientos					

Fuente. Elaboración del equipo investigador

Tabla 2. Articulación de Componentes Curriculares diligenciada para el pensamiento Aleatorio, Grado 5.

GRADO 5°			Periodo I y II				
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	COMPETENCIA MATEMÁTICA	ESTANDAR (4° a 5°)	APRENDIZAJES (Matriz de Referencia)	Evidencias de Aprendizaje	DBA	Ámbitos Conceptuales	
Pensamiento Aleatorio y Sisemas de Datos	Razonar y Argumentar	Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican.	Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.	Comparar diferentes representaciones de datos referidos a un mismo contexto y enunciar que muestra cada una respecto a la situación que las contextualiza.	10. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.	* Proceso estadístico	
	Plantear y Resolver Problemas	Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.	Resolver problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos	Calcular o usar la media aritmética y la moda en la solución de problemas.		* Tablas de frecuencia	
	Comunicar	Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).	Clasificar y organizar la presentación de datos.	Ordenar y clasificar datos de situaciones cotidianas			* Gráficas de barra y de doble barra
	Modelar - Matematizar	Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).	Hacer traducciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos	Traducir información presentada de graficas a tablas o viceversa.			* Moda, media y mediana
	Elaborar Comparar y Ejercitar Procedimientos	Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.	Resolver problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.	Resolver problemas que requieren para su solución la traducción entre diferentes formas de representación de datos.		11. Utiliza la media y la mediana para resolver problemas en los que se requiere presentar o resumir el comportamiento de un conjunto de datos.	* Gráficas circulares
						* Gráficas de línea	

Fuente. Elaboración del equipo investigador

Este modelo sirve de apoyo al docente en el proceso planificación de su práctica de enseñanza en la medida que promueve la movilización de competencias en el estudiante mediante la proposición de tareas de calidad con creciente nivel de complejidad, la planificación para el desarrollo de procesos propios de la competencia Plantear y Resolver Problemas y la posibilidad de valoración y caracterización del desarrollo de competencias.

Figura 1. Componentes del MTP.



Fuente: Libro Orientaciones Didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas, García et al 2015

Estos componentes del MTP, se integran en una rejilla de registro y valoración de la actividad matemática de aprendizaje del estudiante, en donde además se plasman unos indicadores de evaluación como expectativas de aprendizaje a corto plazo, tal como se ilustra en la Tabla 3.

CONCLUSIONES

Posterior al estudio teórico y empírico realizado en el desarrollo de cada una de las fases de esta tesis se obtuvieron resultados transitorios que nos sirven de insumo para consignar las recomendaciones correspondientes a la investigación realizada, se pudo caracterizar las principales dificultades que presentan los docentes en la enseñanza para el desarrollo en los estudiantes de la competencia Plantear y Resolver Problemas en tres instituciones oficiales del departamento del Magdalena en el grado quinto, evidenciando que no tienen claridad en torno al término competencia y desconocen los componentes de estas. Algunos relacionan el término

competencia con la acción de disputar, combatir hacen alusión a la definición más común que encontramos en nuestra cotidianidad o el que nace de las aplicaciones prácticas en el mundo productivo, enmarcados en sistemas de competencia laboral en la empresa, los cuales se apartan del significado del término que se le asocia en educación. Otros (la gran mayoría) la relacionan con el saber hacer en contexto, lo que implica que no se han apartado del concepto de competencia concebido de manera amplia que empezó a manejar el Ministerio de Educación Nacional (MEN) cuando se incorporó el enfoque por competencias en la educación del país.

En este sentido, el docente asume que los estudiantes mediante lo aprendido en sus aulas son capaces de actuar de manera “competente” poniendo de manifiesto sus destrezas, habilidades y disposición ante situaciones adversas que se les pueda presentar en su entorno.

Lo anteriormente expuesto evidencia el poco uso o mal manejo que hacen los docentes de los documentos oficiales del MEN, como los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias en matemáticas, en donde se explica el concepto de competencia matemática y se interpretan cada una de ellas, como también las matrices de referencias y el material de la caja Siempre Día E, socializados anualmente y donde se esgrimen estos conceptos.

Por otro lado, se logró establecer las implicaciones de las dificultades detectadas en la calidad de las prácticas de enseñanza, cuya principal incidencia se evidencia en los resultados de los estudiantes que han presentado las pruebas Saber en el grado quinto en los últimos cuatro años, ubicándose en un alto porcentaje en los desempeños insuficiente y mínimo.

Es posible mejorar la enseñanza para el desarrollo de competencias a través de la reestructuración del plan de estudios de matemáticas y de la perspectiva didáctica implementada, específicamente la competencia Plantear y Resolver Problemas, la cual puede desarrollarse en los estudiantes mediante un proceso gradual en el que se articulan las prácticas de enseñanza docentes implementando las heurísticas propuestas por Polya y las actividades matemáticas de aprendizaje mediante la realización de tareas matemáticas a las cuales se les va incrementando el nivel de complejidad y a través de las que se realizan procesos matemáticos propios de dicha competencia.

Tabla 3. Rejilla para valorar el proceso y los resultados de la secuencia de tareamiento Aleatorio, Grado 5.

COMPETENCIA MATEMÁTICA	ASPECTOS DESARROLLO HUMANO	PROCESOS	INDICADORES O DESCRIPTORES	TAREAS	ESTUDIANTES	Niveles de complejidad

De otra parte, también se logró consolidar orientaciones didácticas en un Modelo Teórico a Priori (MTP) que está encaminado al desarrollo de la competencia Matemática Plantear y Resolver Problemas. El MTP es asumido como una estructura para organizar, describir, explicar y articular los componentes de la competencia matemática con la actividad matemática de aprendizaje de los estudiantes, los objetivos de las tareas y evaluación aplicada (García, 2015). Su funcionalidad radica en la planificación del desarrollo coherente y progresivo del proceso de movilización de las competencias matemáticas, si se tiene en cuenta que, mediante la actuación del estudiante en el desarrollo de secuencias de tareas y procesos cognitivos, afectivos y de tendencia de acción con niveles complejidad creciente es que se puede lograr el desarrollo de dichas competencias.

REFERENCIAS

- Batanero, Carmen. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central.
- Bishop, M., & Trout, JD (2005). Las patologías de la epistemología analítica estándar. *Nous*, 39 (4), 696-714.
- Cobo, B. (2003). Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
- D'Amore, B., J. Godino y M. Fandiño, (2008). Competencias y matemática, Bogotá, Magisterio.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y Pensamiento Humano*, traducido por Myriam Vega Restrepo. Santiago de Cali Colombia: Artes Gráficas Univalle.
- García, B, et al. (2012) Competencias matemáticas: un estudio exploratorio en la educación básica y media.
- García, B, et al. (2015) Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas.
- Godino, J. D. y Batanero C. (1994) Significado institucional y personal de los objetos matemáticos.
- Goñi, J. M. (2008). 3 2 - 2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática. Barcelona, España: Graó.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. París: Presses Universitaires de France.
- Polya, G., (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*, México, Editorial Trillas, [Versión original 1945].
- Solar, H., Secundarios, I., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E., & Ulloa, R. (2011). Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM).
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9(2), 1.