



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**



**DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO
CREATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

**Tesis doctoral presentada como requisito parcial para optar al grado de Doctor
en Educación**

**Autor: Jessica Lorena Rico Patiño
Tutor: Dra. Trinidad García**

Rubio, Octubre 2023



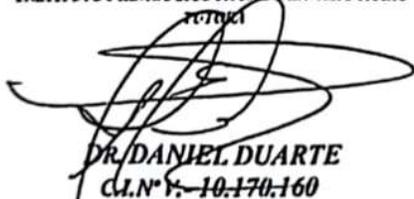
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
SECRETARÍA

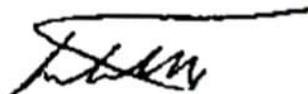
A C T A

Reunidos el día miércoles, veinticinco del mes de octubre de dos mil veintitres, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: TRINIDAD GARCÍA (TUTORA), YANIRA MORA, DANIEL DUARTE, AIDA JUSTO Y CARLOS GÁMEZ, Cédulas de Identidad Números V.-11.106.799, V.-9.231.572, V.-10.170.160, V.- 5.613.394 y V.-14.605.720, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N° 556, con fecha del 15 de octubre de 2021, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO CREATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA", presentado por la participante, Rico Patiño Jessica Lorena, cédula de Ciudadanía N.-CC.-60.445.437 / Pasaporte N.- AY203399 como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.


DRA. TRINIDAD GARCÍA
C.I. N° V.- 11.106.799
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA


DRA. YANIRA MORA
C.I. N° V.- 9.231.572
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO


DR. DANIEL DUARTE
C.I. N° V.- 10.170.160
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO


DRA. AIDA JUSTO
C.I. N° V.- 5.613.394
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO JOSÉ MANUEL SISO MARTÍNEZ


DR. CARLOS GÁMEZ
C.I. N° V.- 14.605.720
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DEDICATORIA

A mi precioso regalo de Dios, Oliver, quien ha estudiado todo el doctorado a mi lado y se ha sacrificado dándome su tiempo para que yo pueda culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por las bendiciones, poniendo en mi camino las personas adecuadas y fortaleza para salir adelante.

A la doctora Trinidad García, mi asesora de tesis, por su acompañamiento constante, paciencia y dedicación para llevar a feliz término la investigación.

A mis compañeros de cohorte B-2018 (entre ellos Ángel, Nairo, Belén, Yimmi, Juan Carlos, Ludy, Yoly) por haber compartido esta etapa de estudio con sus experiencias y vivencias.

A mis colegas de matemáticas de la Institución Educativa Santos Apóstoles porque con sus contribuciones enriquecieron este trabajo de investigación.

A Eriksson por su apoyo y cooperación constante.

A mis padres por el acompañamiento y colaboración cada vez que necesité de su ayuda.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| APROBACIÓN DEL TUTOR | |
| TABLA DE CONTENIDO | |
| LISTA DE TABLAS | |
| LISTA DE FIGURAS | |
| RESUMEN | |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I. | 3 |
| EL PROBLEMA..... | 3 |
| APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO | 3 |
| Objetivos de Investigación..... | 17 |
| Objetivo General..... | 17 |
| Objetivos Específicos..... | 17 |
| Justificación de la Investigación..... | 17 |
| CAPÍTULO II..... | 21 |
| ANDAMIAJE TEÓRICO..... | 21 |
| Investigaciones Previas | 21 |
| Fundamentación Paradigmática | 28 |
| Ontológica | 29 |
| Epistemológica | 30 |
| Axiológica | 31 |
| Metodológica | 31 |
| Fundamentos Teóricos | 32 |
| Diacronía De la Enseñanza de las Matemáticas | 32 |
| Didáctica de la matemática | 35 |

| | |
|--|-----|
| Neurodidáctica de la matemática | 41 |
| Formación del Pensamiento Creativo a partir de la Didáctica Matemática | 42 |
| Creatividad y educación matemática | 43 |
| Creatividad y resolución de problemas | 44 |
| Teorías de sustento investigativo | 46 |
| Teoría Sociocultural de Vygotsky | 46 |
| Teoría de Marcos y Registros en Matemáticas de Douady | 47 |
| Modelos de Creatividad | 49 |
| Teoría de la Transferencia de la Creatividad | 45 |
| Teoría de las Inteligencias Múltiples | 55 |
| Fundamentos Legales | 58 |
| CAPÍTULO III | 60 |
| CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS | 60 |
| Andamiaje Metódico | 60 |
| Contexto de la Investigación | 63 |
| Informantes Clave..... | 64 |
| Técnicas de Recolección de la Información | 65 |
| Credibilidad Metodológica | 67 |
| Análisis e Interpretación de Resultados | 68 |
| CAPITULO IV..... | 70 |
| ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 70 |
| Categoría: integración entre teoría y práctica de la matemática | 71 |
| Subcategoría Planeación didáctica..... | 72 |
| Subcategoría Perspectiva desde la enseñanza..... | 83 |
| Subcategoría: Perspectiva desde el aprendizaje..... | 107 |
| Subcategoría: Evaluación de los aprendizajes..... | 121 |

| | |
|---|-----|
| Categoría: Actividades Mentales en el aprendizaje de las matemáticas..... | 128 |
| Subcategoría: Métodos y procedimientos..... | 129 |
| Categoría: Docente de matemáticas..... | 151 |
| Subcategoría: El saber matemático..... | 152 |
| Categoría: Desarrollo del pensamiento creativo..... | 163 |
| Comprensión del fenómeno según categorías y subcategorías.... | 175 |
| CAPITULO V..... | 180 |
| DERIVACIÓN DE LA TEORÍA EMERGENTE..... | 180 |
| El fenómeno comprendido..... | 180 |
| Planeación Prospectiva y Holística de la Matemática | 183 |
| Pedagogía de la matemática..... | 186 |
| Transversalidad curricular de las matemáticas en educación secundaria..... | 190 |
| El humanismo de la didáctica de la matemática..... | 193 |
| El pensamiento lógico-matemático en las Pruebas Externas: ¿una utopía institucional?..... | 196 |
| Constructivismo de la matemática..... | 200 |
| Integración de las TIC, TAC y TEP..... | 201 |
| Pensamiento Creativo a través de la Matemática..... | 202 |
| Neuro aprendizaje en la enseñanza de la matemática | 202 |
| Síntesis reflexiva..... | 206 |
| Referencias | 210 |
| Anexos | 219 |

LISTA DE TABLAS

Pp

TABLA

| | |
|--|----|
| 1. Caracterización de informantes clave..... | 65 |
| 2. Sinopsis categorial de la pesquisa | 72 |

LISTA DE FIGURAS

| FIGURA | Pp |
|---|-----|
| 1. Concepciones sobre Didáctica desde diversos autores..... | 36 |
| 2. Teoría de la transferencia de la creatividad..... | 51 |
| 3. Modelos de Creatividad según Urban (1990, 1995) | 52 |
| 4. Recursos en la creatividad Sternbert y Lubart (1993) | 53 |
| 5. Fases del proceso creativo según Dadamia (2001) | 54 |
| 6. Necesidad de la planificación | 73 |
| 7. Red semántica de la realidad de la planificación | 76 |
| 8. Estructura de la planificación | 80 |
| 9. Estructuración de la planificación | 81 |
| 10. Panorama sinóptico de la sub-categoría planeación didáctica, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática | 82 |
| 11. Perspectivas cualitativas sobre la enseñanza | 83 |
| 12. La gerencia en el aula | 86 |
| 13. La motivación | 88 |
| 14. Motivación en la enseñanza de la matemática | 89 |
| 15. Enseñanza de la matemática en Pandemia | 93 |
| 16. Nociones sinópticas del aprendizaje | 96 |
| 17. Metodología para la enseñanza de las matemáticas | 98 |
| 18. Recursos para la enseñanza de la matemática | 104 |
| 19. Panorama sinóptico de la subcategoría perspectiva desde la enseñanza, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática. | 106 |
| 20. Experiencias concretas | 110 |
| 21. Aprendizaje contextualizado | 115 |
| 22. Lenguaje matemático | 119 |

| | |
|--|-----|
| 23. Panorama sinóptico de la sub-categoría perspectiva desde el aprendizaje, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática. | 120 |
| 24. Tipos de evaluación | 124 |
| 25. Caracterización de los tipos de evaluación. | 125 |
| 26. Tipos de evaluación de aprendizajes | 126 |
| 27. Figura resumen categoría Integración entre teoría y práctica de la matemática | 127 |
| 28. Memorización simple | 132 |
| 29. Aprendizaje de algoritmos | 135 |
| 30. Fases de la metodología de los conceptos en matemáticas | 138 |
| 31. Adquisición de conceptos | 139 |
| 32. Resolución de problemas | 142 |
| 33. Aprendizaje significativo | 147 |
| 34. Figura resumen categoría Actividades mentales en el aprendizaje de las matemáticas | 149 |
| 35. Formación continua en la práctica pedagógica | 155 |
| 36. Innovación educativa para la práctica pedagógica | 157 |
| 37. Metodologías pedagógicas innovadoras para la enseñanza de las matemáticas | 159 |
| 38. Innovación en la enseñanza matemática | 160 |
| 39. Figura resumen categoría Docente de Matemáticas | 161 |
| 40. Transferencia analógica | 166 |
| 41. Indicadores creativos | 168 |
| 42. El juego como recurso didáctico | 170 |
| 43. Pensamiento lógico y crítico | 172 |
| 44. Resumen de categorías y subcategorías | 179 |
| 45. Planeación prospectiva y holística de la matemática | 184 |
| 46. Orientaciones didácticas de Comenio | 187 |
| 47. Enfoque humanista en la enseñanza de las matemáticas | 195 |
| 48. Conocimientos que evalúa el componente de matemáticas en el examen ICFES saber | 197 |

| | |
|---|-----|
| 49. Temáticas de matemáticas que evalúa la Prueba ICFES | 198 |
| 50. Constructos teóricos | 205 |

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO
CREATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

Autora: Jessica Lorena Rico

Tutora: Trinidad García

Fecha: septiembre, 2023

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de investigación desde hace mucho tiempo, debido a que la mayoría de los estudiantes siempre han expresado que es un área difícil, que no comprenden y con algunos temas en donde no ven la aplicabilidad. Razón por la cual, la presente investigación persigue: Generar constructos teóricos de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación Básica Secundaria, las teorías que apoyan la presente investigación son: Teoría sociocultural de Vygotsky, Teoría de Marcos y Registros en Matemática de Douady, La teoría de la creatividad basado por Guilford, Teoría de la Transferencia de la Creatividad expuesta por Logan y Logan, y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner. Se apoya en el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y el método fenomenológico–hermenéutico desde los postulados epistémicos de Van Manen. Los informantes clave seleccionados intencionalmente fueron cinco docentes de más de diez años de experiencia, que hacen un gran aporte a la investigación, a los cuales se les aplicó la entrevista semiestructura como técnica para la recolección de la información, con la guía de entrevista como instrumento y a través de la contrastación teórica surgieron cuatro categorías: Integración entre teoría y práctica de la matemática, actividades mentales en el aprendizaje de las matemáticas, docente de Matemáticas y desarrollo del pensamiento creativo. Después de realizar la categorización, estructuración, triangulación y contrastación, se generaron los constructos teóricos entre los que se destaca la transversalidad curricular matemática como base esencial para la calidad de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y el pensamiento lógico-matemático en las pruebas externas, que abre la posibilidad a mejores oportunidades para el futuro de los jóvenes.

Descriptores: Didáctica de la Matemática, Básica Secundaria, Formación Del Pensamiento Creativo.

INTRODUCCIÓN

La tesis doctoral trata de la didáctica de la matemática, y la aplicación del pensamiento creativo, como ayuda con el fin de consolidar la calidad educativa, pues el pensamiento creativo posee varias características que se pueden aplicar para lograr mejorar el conocimiento adquirido por los estudiantes en el aula de clase, una de esas características es la imaginación creativa, al respecto Waisburd (2009) considera:

La imaginación es una herramienta poderosa para activar el pensamiento creativo, como lo decía A. Einstein “es más importante la imaginación que el conocimiento ya que la imaginación no tiene límites y el conocimiento si los tiene. El pensamiento creativo se abre a múltiples posibilidades con la imaginación y con diferentes técnicas de expresión total como la música, la plástica, la visualización, la dramatización, los cuentos, las metáforas, el juego, el humor, entre otras. (p.5).

Siguiendo al autor, esta imaginación creativa, es aplicable a las matemáticas y la combinación de ella, junto con otras características del pensamiento creativo, y con otros elementos de la didáctica que se empleen en la enseñanza, se podrían generar buenos resultados académicos en los estudiantes de educación básica secundaria. En este sentido la investigación persigue, consolidar la información requerida para que después de ser analizada e interpretada, y bajo unas reflexiones se puedan obtener constructos teóricos que beneficien el proceso de enseñanza-aprendizaje para que el aprendizaje de matemáticas sea significativo y los estudiantes logren ser creativos y resuelvan problemas que se presentan en la vida cotidiana.

La presente investigación está compuesta por el capítulo I que contiene el planteamiento del problema, como una aproximación al objeto de estudio, junto con los objetivos generales y específicos, y la justificación donde se relata la importancia de la investigación. Más adelante se encuentra el capítulo II donde se describe el andamiaje teórico, con las investigaciones previas, la fundamentación paradigmática donde se consolidan los cimientos ontológicos, axiológicos, epistémicos y metodológicos, los fundamentos teóricos y las teorías que sustentan la investigación, así como también las bases legales de la investigación.

En el capítulo III se vislumbran las consideraciones metodológicas, con la cual se orientó la pesquisa desde el enfoque, paradigma y método, y se continúa con la descripción del escenario donde se llevará a cabo la investigación, los informantes clave, la técnica e instrumento de recolección de la información, la credibilidad metodológica y hace referencia a los aspectos que se deben tener en cuenta para realizar el posterior análisis e interpretación de los resultados que se obtienen en esencia de todos aquellos aspectos del conocimiento que son suministrados por los informantes clave, en base a sus prácticas docentes.

El capítulo IV corresponde al análisis y sistematización de la información, allí se detallan las cuatro categorías que fueron obtenidas, con sus respectivas subcategorías y códigos, relacionadas con el objeto de estudio, también se aprecian importantes datos y conceptos a tener en cuenta para la posterior edificación de los constructos teóricos que surgen en la investigación. Y finalmente el capítulo V contiene la derivación de la teoría emergente, allí se describen los constructos teóricos que surgieron de la triangulación entre los datos obtenidos de los informantes clave, el análisis detallado de la información y la correlación con autores que anteriormente apoyan las teorías asociadas a la investigación y que son de gran importancia para el propósito de la investigación, y en este último capítulo también se encuentran las reflexiones finales a considerar en el proceso de desarrollo del pensamiento creativo en los educandos.

CAPITULO I

EI PROBLEMA

Aproximación al objeto de estudio

Los fundamentos curriculares del mundo, detallan propósitos y finalidades en estrecha relación con las competencias que requieren los estudiantes, en especial a los elementos matemáticos, en Educación Básica Secundaria. Razón por la cual, se trata de la conformación educativa de un sujeto en constante evolución, con miras a un equilibrio entre sus aprendizajes y las diversas experiencias de vida, como meta humana que se valida en sus inminentes competencias sobre la matemática e implicaciones de base personal y social, lo cual le convierte en objeto de conocimiento, siendo la matemática una actividad intelectual.

En tal sentido, es imperativo que todo ciudadano realice operaciones matemáticas desde la educación formal en las ciencias básicas y la informal en su interrelación en la cotidianidad, con el fin de formar el pensamiento lógico, el razonamiento, la abstracción, la percepción hacia la resolución de diversidad de problemas. No es casual, que la matemática esté presente en estos procesos vitales para el individuo, la historia forma parte de sus implicaciones al aplicarla en el quehacer diario de forma empírica y científica.

Por consiguiente, las propiedades de razonamiento e intuición le otorgan un carácter interdisciplinario para mejorar los aprendizajes y eliminar la estigmatización de la matemática como punitiva y perturbadora en algunos casos para la formación de un estudiante de manera integral; porque desde los niveles iniciales, estos empiezan a consolidar conocimientos para ser aplicados en los grados inmediatos superiores de acuerdo a los estándares de competencias y niveles de apropiación de los saberes.

Para Rivero (2018) “Todo sistema educativo debe atender a todos los contenidos básicos (incluyendo a la matemática), no hacerlo es educar sin propósito, es organizar aprendizajes sin el sentido épico de la formación” (p.72). De allí la

importancia universal en cada estudiante por competencias que le lleve a niveles de asimilación en los procesos matemáticos para la aplicación, en tanto, se requiere que cada estudiante de educación básica secundaria del mundo fortalezca progresivamente los elementos matemáticos, lo cual le imprime un carácter de formación para la vida. Todo esto también depende de la manera cómo los docentes desarrollan su didáctica.

En palabras de Díaz (2005) la didáctica representa los “Métodos y técnicas que permiten enseñar” (p. 54). Es decir, contribuye a que el aprendizaje esperado por el docente, le permita al estudiante el fomento de la construcción del conocimiento, en especial, en los contenidos matemáticos en su proceso de comprensión para asignar significado a los elementos comprender e interpretar el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje.

De igual forma, contribuye al logro íntegro de la persona, Medina y Salvador (2009) manifiestan que la didáctica “En su doble raíz docere: enseñar y discere: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que las realizan” (p. 6) por lo que el docente enseña y el estudiante aprende en un contexto cambiante.

Si se pretende resolver diversas situaciones, sin interrumpir la formación del pensamiento, entonces se trata de la didáctica, así se permite explotar al más alto nivel la capacidad intelectual de cada estudiante para alcanzar los aprendizajes. Para este cometido, históricamente la didáctica orienta acciones hacia la formación de ciudadanos para la vida que respalde su interrelación con el contexto, y la vinculación con el desarrollo de proyectos curriculares autónomos por las mismas características particulares de cada institución educativa.

Para Díaz (ob. cit.) la didáctica se indica cómo: “...la actividad cotidiana realizada por los docentes, orientada por un currículo, en un contexto escolar y social, dirigida a la construcción de saberes y formación de los estudiantes, como vía para el desarrollo personal y la convivencia social” (p.3), la formación del proceso formativo y la vinculación docente con la comunidad, de tal manera que su quehacer pedagógico diariamente involucre la construcción de diversos saberes y conocimientos adquiridos

socioculturalmente y, replanteados en el quehacer diario al vincular lo social, afectivo e intelectual desde los elementos propios de la didáctica.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que está vinculada de una forma interdisciplinar, especialmente en la matemática y también es entendida por Peterson (2001) “Como una ciencia que utiliza la lógica para examinar las propiedades y los patrones de las estructuras abstractas creadas por las definiciones lógicas. (p.79). La figura docente tiene importancia en impartir los contenidos matemáticos, puesto que la práctica con énfasis en la didáctica, ubican al docente en un rol preponderante frente a las competencias en el pensamiento lógico.

De tal manera que, la perspectiva epistemológica de la matemática tiene su fundamento en la ciencia, porque como disciplina esencial tiene su basamento y fundamento en la ciencia por su pensamiento lógico y predictivo. Es de notar que, desde los inicios de la humanidad, la vida del hombre ha girado alrededor de las matemáticas, éstas le dan sentido a la existencia del todo, cuyo lenguaje lo interpreta la naturaleza al dar vida a las diversas formas de medición en disciplinas como la química, física, biología y hasta en las mismas ciencias sociales, donde la matemática impregna todos los campos del conocimiento científico. Esta visión pragmático-realista se le atribuye un papel de supremacía en la génesis del conocimiento matemático.

Por consiguiente el quehacer del docente desde su práctica representa el protagonismo en la formación de las futuras generaciones, a partir de la enseñanza de la matemática vista desde de manera holística, sin fragmentaciones, más versátil, constructiva y significativa para el estudiante a la hora de poner en práctica sus conocimientos en diversos ámbitos de acción; en beneficio de la efectividad de la enseñanza derivada de una didáctica de notoria relevancia, hacia el entendimiento del mundo a través de la comunicación como seres simbólicos.

En este accionar de preponderancia a la actuación del docente se enmarca los procesos de enseñar y aprender de la matemática, donde coexisten elementos vinculantes entre el docente, el estudiante y la construcción permanente de saberes para la adquisición de conocimientos, cuya transferencia propicia la interrelación entre los saberes construidos y los nuevos saberes. En tal sentido, Mora (2009) expresa:

La matemática pasa a ser la materia esencial y científica a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje; la didáctica general brinda las herramientas y conocimientos sobre las formas sociales, las técnicas y los métodos de enseñanza, lo cual está muy cercano a la pedagogía, la cual brinda los elementos internos y externos influyentes en la enseñanza y el aprendizaje; así como las metas y fines de la educación matemática (p. 37).

Es claro que la didáctica de la matemática trata de ese proceso de enseñanza-aprendizaje del saber matemático, pero, que incluye en innovar otras formas o maneras de impartir el contenido, porque se debe tener en cuenta el contexto de interacción de los estudiantes, los conocimientos previos que tienen, y el saber hacer, saber ser y saber conocer en un proceso continuo capaz de cubrir las necesidades e intereses que se desarrollan con el fin de lograr aprendizajes significativos.

Por consiguiente, esta didáctica permite un conjunto de alternativas posibles, habilidades, capacidades e ideas originales para encontrar soluciones, que adquiere el estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para cumplir con efectividad una tarea en cualquiera área del conocimiento del currículo escolar. A partir de esta visión confluyen elementos epistémicos importantes para la construcción de saberes. Para Godino (2015) existe una Teoría de Apoyo a la Didáctica de las Matemáticas, en ésta:

El punto de partida es la Teoría de Situaciones Didáctica. Brousseau (1986) proporciona herramientas para analizar los procesos de enseñanza de las matemáticas y valorar la idoneidad de tales procesos en términos de los aprendizajes matemáticos logrados. La asunción de la hipótesis del aprendizaje matemático en términos de adaptación a un medio a-didáctico orienta de manera consistente en la construcción de situaciones didácticas mediante las cuales los alumnos construyan los conocimientos matemáticos de manera significativa (p.13)

Según el medio, las situaciones didácticas requieren procesos de adecuación a los conocimientos previos para su posterior aplicación con mayor dominio y propiedad, ante posibles escenarios de transformación la permanente construcción de saberes, donde los estudiantes principalmente de secundaria, desarrollen y pongan en práctica habilidades y destrezas derivadas del conocimiento matemático para la solución de problemas que involucren los signos y símbolos de su diario interactuar.

Entonces, el intercambio interactivo en el aula de los estudiantes y docentes invita al desarrollo de la cognición y la metacognición, elementos constitutivos del pensamiento creativo, el cual requiere ser desarrollado en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, como una forma de dar respuesta a la agenda 20-30 de la UNESCO (2017) sobre: “Garantizar habilidades relevantes para el mundo laboral” (p.18), de tal manera que los estudiantes se capaciten para enfrentar los retos de un mundo postmoderno.

Estos retos están asociados al potencial creativo del docente y la creatividad es definida por Guilford (1993) como: “La capacidad que tenemos para resolver planteamientos o problemas de forma original. Se trata de abrir nuestro inconsciente para encontrar soluciones aplicables a los pequeños o grandes escollos” (p.8) desde esa capacidad creativa y siguiendo el autor, el estudiante desarrolla las habilidades fluencia, flexibilidad, originalidad y elaboración para construir ideas, hacia la consolidación de un pensamiento divergente. Para De Bono (1992) este tipo de pensamiento está íntimamente relacionado con los procesos internos de la mente humana de la perspicacia, la creatividad y el ingenio, que son la antítesis del pensamiento convencional o vertical por ser estático, basándose en experiencias, suposiciones y deducciones, por tanto, Arteaga (2008) señala que “El pensamiento divergente determina el pensamiento creativo” (p.10).

Así, el pensamiento creativo, lo define Marina (1993), como “La capacidad de salirse de los patrones convencionales de ideación y de inventar nuevas maneras de solución de problemas o de crear algo empleando técnicas novedosas” (p. 48). Es decir, el docente debe tener la habilidad para romper esquemas, de manera que pueda asumir nuevos retos, para que los estudiantes tengan la necesidad de solventar los problemas matemáticos y lecturas en los elementos del mismo, más originales, a que no se limiten a las alternativas convencionales. Al respecto, Urbina (2003) destaca que: “El pensamiento creativo, se pone en acción cada vez que el individuo se encuentra ante un determinado problema, que requiere de él una resolución, que emane de un conocimiento sensible y una flexibilidad mental” (p.8).

Todo ello, implican una serie de habilidades que se fortalecen progresivamente a través del recorrido del nivel educativo, y donde la labor del docente, se convierte en

decisiva para la concreción de dicho fin formativo. Con base en lo expresado, la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo no es solo una simple aplicación de la misma, sino, representa la manera como el cerebro funciona y, desarrolla procesos de cognición para el procesamiento de la información por medio de la decodificación de significados y datos de relevancia para el estudiante de Básica Secundaria. De esta manera, la información nueva se convierte en referente para futuros ejercicios metacognitivos inherentes en los contenidos programáticos de la matemática.

El pensamiento creativo, se vincula con la capacidad del docente en el diseño de estrategias innovadoras, de transformación curricular, creativas, adaptadas éstas a las exigencias actuales del sistema educativo, cuyo perfil de egresado está orientado hacia la consolidación de un estudiante capaz de enfrentarse a los desafíos de la postmodernidad mediante la aplicación de conocimientos interdisciplinarios de las matemáticas, sin menoscabo de sus capacidades, solo con la mirada hacia una didáctica enriquecedora y proactiva. En palabras de Ortega y Fernández (2014):

En la complejidad educativa el docente es un constructor perseverante de una práctica que pretende ser diferente y eficiente; en su actuar la reflexión del quehacer educativo permite la resignificación y transformación de prácticas que promuevan la construcción del conocimiento, así como una valoración del impacto en su actuación pedagógica deja en cada aprendiz (p. 39).

Desde esta óptica, la enseñanza de la matemática en educación secundaria atiende a la solución de problemas surgidos de las situaciones tratadas en clase, producto de las experiencias vividas por los estudiantes en su cotidianidad, de gran relevancia para la adaptación continua de los esquemas conceptuales a través de una enseñanza que propicia el intercambio interactivo de saberes mediante la originalidad, flexibilidad, productividad o fluidez y elaboración o grado de acabado propios del pensamiento creativo.

En tal sentido, las individualidades son tomadas en cuenta cuando se planifican y ejecutan procesos didácticos. Por lo tanto, se hace necesario, que el estudiante de secundaria adquiera los conocimientos de manera creativa, significativa, donde los nuevos aprendizajes sean aplicados en diversidad de escenarios de forma innovadora y productiva, de tal manera, que los estudiantes consoliden aprendizajes de manera

significativa, dejando de lado la memorización como forma de aprendizaje. Por lo que esta teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, es fundamental en la formación del pensamiento creativo puesto que, los procesos cognitivos permiten desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes para la obtención de un aprendizaje significativo y creativo, producto de la matemática, permitiendo a su vez obtener una interpretación denotativa y connotativa de la realidad y en este sentido, ampliando su nivel de comprensión del mundo a partir de la asimilación de ideas complejas y variadas que de seguro afectarán la construcción del conocimiento, es así que el pensamiento creativo es de gran importancia no solo para la enseñanza de la matemática, sino también para cualquier rama de la educación, al respecto Cevallos (2016) considera:

El empleo de la creatividad o del pensamiento creativo en la educación es muy importante y debe ser considerado como una herramienta imprescindible tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. La creatividad debe ser rescatada desde los primeros años de educación formal, y no anularla con sistemas educativos rígidos que limitan la capacidad creativa de los niños, encerrándolos en un mundo con respuestas establecidas, impidiendo que busquen una nueva forma de ver el mundo desde su propia perspectiva creativa, tal como lo hicieron alguna vez los grandes genios de la humanidad (p.44).

Estos elementos discursivos constituyen fuente de apropiación para el docente en el desarrollo de su didáctica y más en estos tiempos donde los avances en la sociedad del conocimiento están creciendo a la par de las exigencias de innovación y actualización de los saberes. Entonces la realidad es que generacionalmente y antagónicamente la matemática y la creatividad, dentro de ella el pensamiento creativo se han visto influenciados por su carácter disciplinar desde la educación primaria y más aún, cuando estos estudiantes ingresan a secundaria la fragmentación del conocimiento pareciera tener mayor fuerza a pesar de la implementación de un currículo por competencias se orienta hacia el análisis, reflexión y toma de decisiones para la resolución del problemas y el aprovechamiento contextual del estudiante.

Otro aspecto importante a considerar es, el carácter ontológico. Por un lado, el docente replica la forma cómo obtuvo su formación inicial, una enseñanza abstracta,

punitiva poco atractiva para el estudiante, con un conjunto de ejercicios que en ocasiones solo entiende el profesor. Por otro lado, las creencias que tienen los estudiantes sobre las matemáticas y su utilidad, estos conocimientos en su mayoría son derivados de construcciones socioculturales, interiorizados de manera errónea; los cuales generan preocupación, desmotivación, ansiedad y hasta fobia a la matemática.

Realidad que tiende a frenar el pensamiento creativo en el aula, al fijar el docente procesos rígidos, fragmentados que limitan las ideas, capacidad de innovación, el razonamiento y pensamiento lateral de los estudiantes hacia la resolución de problemas, su aplicación práctica a través de la lógica al aprender a aprender y aprender a hacer; sin llegar a la mecanización y memorización de procesos que no guardan vinculación con la esencia de la matemática en la vida diaria. Además, el estudiante requiere preparación y competencias secuenciales para los grados superiores y por consiguiente para la formación universitaria.

Estas situaciones y entre otras de igual latitud, existen en Colombia. Ante esta realidad, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018), destaca que:

El país enfrenta desafíos críticos como: altos niveles de desigualdad desde los primeros años de educación y un bajo nivel de calidad en el servicio educativo. Ante esta realidad, Colombia se ha propuesto la gran meta de ser el país “Mejor educado de América Latina” para el año 2025, para lograrlo, coloca a la educación como la principal prioridad para mejorar la prosperidad económica y social del país, en atención a la estrategia gubernamental “todos por un nuevo país”. Además del compromiso del docente por la formación integral de los estudiantes.

Para este orden nacional, es fundamental reajustes y resignificaciones en los procesos vinculantes en favor de mejoras relevantes y de impacto, pues Colombia, ha participado por ejemplo en la prueba PISA (Program for International Student Assessment); con el fin de determinar los niveles de calidad de la educación, en función de las políticas educativas planteadas y los lineamientos en materia curricular; los cuales están fundamentados en las competencias específicas y genéricas que deben lograr los estudiantes. De cuya aplicación los resultados parecen ser alentadores y promueven la reflexión sobre las constantes falencias en materia educativa y la formación integral en aspectos tales como la matemática y diversos procesos vinculantes.

Es importante destacar que Colombia por medio del Instituto para la Evaluación de la Educación (ICFES) aplica una serie de pruebas, con el propósito de medir y valorar el nivel de competencias alcanzadas por los estudiantes en la prosecución académica; así mismo para reorientar la didáctica hacia mejoras en su diseño curricular y la adecuación a las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes. De acuerdo al informe realizado por el ICFES (2018):

Algunas de las habilidades que tienen los estudiantes en la prueba de Matemáticas según su nivel de desempeño: leer, en tablas o gráficos, información puntual relacionada con situaciones cotidianas (nivel 1); comparar y establecer relaciones entre los datos (nivel 2); hacer distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas, así como justificar la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de diferentes conceptos matemáticos (p. 75).

Aunque a menudo se encuentra algunas de las habilidad que un estudiante debe tener para realizar la prueba nacionales externas SABER, en la mayoría de las instituciones educativas colombianas, sólo se dedican a obtener los mejores resultados en las pruebas externas, sin importar muchas veces otras situaciones culturales o sociales, debido a que, se ha gestado una competencia entre los diferentes colegios para saber quién es el mejor y en ocasiones no es que tengan la mejor educación, sino la mejor preparación en pruebas saber; en otras palabras, el dominio de contenidos matemáticos derivados de la labor del docente se centran en la capacitación para las pruebas y la inmediatez que esto requiere. Representa un lugar común el discurso y actuar de los docentes al destacar que deben extralimitar el trabajo para conseguir mejores resultados en las pruebas SABER y pruebas ICFES.

Aquí se deja entrever una sobria realidad en la competencia de la matemática de los estudiantes en Colombia. A pesar de los esfuerzos que realiza las autoridades Ministeriales, Secretarías de Educación y los docentes-estudiantes y comunidad en los escenarios educativos; pareciera que el trabajo realizado es efímero, los resultados no son los esperados; en un mundo académicos donde los docentes intentan atender las falencias de los estudiantes para el alcance de niveles de productividad en cada una de las áreas del saber, esencialmente en matemática.

Falencias, que son consecuencias a los procesos que va junto a la didáctica que se imparte en muchas escuelas, colegios, universidades y demás instituciones educativas, y está basada en gran medida en el abordaje de los contenidos, en este caso en la matemática. Y por lo que se vió afianzada por producto de la pandemia COVID-19, la necesidad de llevar una educación virtual, como un elemento de producción automático, retirándole toda su capacidad creativa y crítica inherente a él. Puesto, que fue un desafío dentro del dinamismo cotidiano que se venía desarrollando las clases con el abordaje de los contenidos matemáticos, sobre todo en el abordaje de una didáctica impartida por los docentes.

Este confinamiento producido por la pandemia antes mencionada, obligó a las transformaciones de las didácticas, generar múltiples problemáticas en los escenarios y ambientes educativos; demostrados en una inequidad social, y sacó a la luz la brecha digital existente hasta hoy en día; convirtiendo la educación en un desafío y en mayor proporción en Colombia, por lo que el acceso a la conectividad es prácticamente nulo y en las pocas zonas donde existe funciona de manera intermitente.

A su vez, es innegable la falta de preparación que tienen las instituciones educativas del país (Colombia), para llegar a afrontar las condiciones emergentes, donde en la pandemia y postpandemia se encontraron en la necesidad de implementar estrategias didácticas, que es parte en su gran mayoría, una didáctica que tiene el docente en impartir sus contenidos, poco favorable. Y la capacitación a los docentes con mayor vida laboral y experiencia, pues, son los que menos dominan las tecnologías educativas; por otro lado, los estudiantes y padres de familia, debían adquirir el compromiso que antes era depositado a los docentes en los colegios, quienes se responsabilizaban por sus estudiantes.

En tal sentido, en cada institución educativa existe un Proyecto Integral Comunitario (PEI) el cual, deber estar articulado con los programas y políticas del Ministerio de educación, esa articulación entre la didáctica, el pensamiento creativo y la prosecución de los contenidos programáticos en matemática requieren su valoración y realce; a fin de conseguir los objetivos planteados por cada institución educativa. Entonces, Pareciera que el tema de la matemática y lo que requiere el estudiante se agota en un contenido particular orientado por el docente. Tradicionalmente se ha

creído que los problemas le conciernen particularmente al estudiante, por su escasa pericia para resolver las operaciones que exige la matemática en cada nivel educativo.

Posterior a ello, se generó la postpandemia donde a la realidad de la presencialidad, los niveles de competencias alcanzados desde la formación virtual trajeron consigo situaciones adversas para la adaptabilidad al encuentro cara a cara con el docente y sus compañeros; así como la demostración en situ de sus habilidades y destrezas matemáticas. Esto ocasionó redimensionar los contenidos programáticos y reforzar los conocimientos en la medida que avanza el proceso académico.

En estos umbrales del avance del conocimiento es momento de repensar la labor del docente ante la realidad de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y su implementación en su contexto de acción. Revisar la didáctica desarrollada forma parte de la preocupación por mejorar la educación, en términos de eficiencia, efectividad y calidad. La retórica del estudiante de Básica Secundaria que no alcanza los estándares establecidos, amerita el cuestionamiento (en el mejor sentido de la palabra) sobre el desempeño del docente de matemática, cuya didáctica requiere un enfoque hacia el pensamiento creativo.

Sin embargo, muy pocas veces se cuestiona el papel y la responsabilidad del docente y sus didácticas en estas dificultades evidenciadas en los estudiantes de educación básica secundaria. En este escenario de investigación se perciben una serie de situaciones que interesan al presente estudio doctoral. Desde la perspectiva de la investigadora, el problema se evidencia dificultades notorias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta situación es expresa por padres y/o acudientes quienes ven con cierta frustración el escaso nivel en la matemática de sus hijos, y muestran preocupación pues se encuentran en la educación básica secundaria, pronto a graduarse, por lo que obstaculiza el rendimiento académico.

En consecuencia, la formación no es creativa, dinámica, amena, sino, que lo hacen por cumplir una tarea, asignación; es decir, se genera una imposición que deriva en actitudes poco adecuadas en los estudiantes, padres y docentes de Educación Básica Secundaria. Y de igual manera, los niveles de atención para el proceso matemático como competencia son mínimos, pues se ha convertido en una labor

escasamente atractiva para los estudiantes. No hay un impulso favorecedor que estimule actividades que dejen huella significativa desde la matemática.

Esta situación ha generado un llamado de atención en la figura docente como actor educativo en la problemática, y es fácil observar como las culpas ante la situación van de docentes a estudiantes y hogar, de igual manera de la casa a la figura docente, lo cual imprime una cuota de responsabilidad que no es asumida por los actores educativos, pues no se trata de señalizaciones a priori, sino del reconocimiento de un rol educativo que demanda especial atención por su escaso nivel e impacto en la realidad en la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles.

En tanto, desde la figura docente y su didáctica, se perciben una serie de situaciones que lejos de fortalecer solo cimientan la problemática que se destaca, en este sentido, los docentes de Educación Básica Secundaria muestran escasas para el fortalecimiento de la competencia matemática, solo repetitiva y recurrente, lo cual trae apatía y desinterés en los estudiantes, dejando a un lado la emoción de un nuevo descubrir producto de la estimulación.

No existe por parte del docente estimular un pensamiento creativo, solo el estudiante recibe baja apreciación de los elementos de la matemática, lo cual crea actitud inapropiada en los estudiantes. Desde las didácticas, los docentes no muestran mayor interés por el fortalecimiento de competencias matemáticas, ni tratan de utilizar formas alternas de base, que produzcan una estimulación positiva en la formación de un pensamiento creativo en los estudiantes de educación básica secundaria.

Los docentes poco se asisten de la tecnología, ni generan procesos innovadores para la matemática digital, que refuerce la competencia. Las evaluaciones son signadas por una instrucción dada por el docente hacia algo específico, pero ante las falencias manifiestas siempre las valoraciones son negativas. Los docentes transfieren culpas a otros docentes, pero poco actúan para tratar de colocar una postura de reforzamiento y de mejora ante las debilidades en la matemática de los estudiantes.

Razón por la cual, la presente investigación en su carácter connotativo, persigue realizar un camino de indagación paradigmática para la formación efectiva, integral y dinamizadora del estudiante en matemática desde una didáctica que invite al desarrollo del pensamiento creativo. Estas falencias traen consigo una dimensión social

caracterizada por un espacio social con serias limitaciones, donde los niveles de pobreza, desempleo, marginalidad, inseguridad, caracterizan el ámbito inmediato de la institución y la localidad donde habitan los estudiantes.

Entonces, como acción derivativa de lo expresado, la realidad destaca una serie de barreras tanto pedagógicas, sociales, personales y familiares que obstaculizan la formación en los aprendices, y donde la labor docente debe fortalecerse considerablemente, pues la realidad objeta docentes que ante estas realidades su actitud y ética sucumben, emitiendo juicios valorativos en contra de los estudiantes y de la familia como asiento inicial de formación.

No se concibe un docente desde su práctica alejado de su rol didáctico, dejando todo el peso de formación a una actividad cuyo fin es la repetición y más repetición de lecciones sin ningún impacto escolar y de mínima apropiación social. Otro aspecto de falencia en la labor docente y su práctica, se refleja el escaso manejo de lineamientos emanados por el MEN y la secretaría de educación relacionados con los estándares curriculares para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la competencia matemática. Tal como lo expresan Gimeno y Pérez (2015), “existe falta de apropiación y pertinencia de los docentes por el conocimiento de los lineamientos y estándares curriculares que establece el Ministerio de Educación Nacional para las diferentes áreas del saber en especial el área de matemática” (p. 36), esto demuestra que, aunque desde el ministerio de educación se formulen los estándares curriculares que se deben trabajar para la competencia matemática, los docentes no las desarrollan apropiadamente en la didáctica.

En construcción final se enfatiza que, en contexto de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, la situación problema que se asocia los diferentes actores educativos, con especial énfasis en el docente de educación básica secundaria, lo cual ha generado una serie de situaciones que atentan contra la formación integral de cada aprendiz en contexto. Al respecto, Maldonado (2014), argumenta: “Las grandes fallas (matemática) en los estudiantes se deben a la poca aplicación de métodos de enseñanza y estrategias apropiadas, lo que ocasiona el bajo rendimiento en educación” (p .23). En tanto, es necesario una vía que permita el encuentro entre la realidad problema y posturas de orientación para la figura docente y su didáctica de la

matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria.

Pertinente entonces a través del estudio doctoral, de un aporte expreso en una derivación teórica en atención a las situaciones cotidianas que se experimentan en el aula de clase, lejos de la recursiva clase, sin ningún aporte para el aprendiz en la educación básica secundaria.

Para ello, es necesaria la consolidación teórica a través de constructos; estos en palabras de Rusque (2010), “Se develan como una construcción teórica que se desarrolla para indicar las partes constitutivas de una acción problema. El constructo relaciona los conceptos que sirven de base para elaborar la teoría con la cual se explica la realidad” (p. 84). Es decir, los constructos constituyen un grado o un nivel de teorización de base sistémica cuya elaboración, de acuerdo con Martínez (2007) “Se logra relacionando siempre más entre sí las categorías o clases encontradas y sus atributos y propiedades, pues irán apareciendo más nexos y analogías y las teorías implícitas poco a poco se harán explícitas, se harán evidentes” (p. 278).

Esta derivación teórica denominada constructo, buscará la conexión entre la realidad y los fundamentos base para una teoría particular que permita a los docentes de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, una aproximación de la didáctica que responda a los intereses de los estudiantes de la localidad frente al proceso matemático en favor de una educación integral, holística y garante de un significado social que permita una construcción de sólida base cognitiva y experiencial.

Por tanto, con la finalidad de generar un referente teórico, que sirva de fundamento para abordar el fenómeno en estudio, surgen algunas interrogantes que guían el proceso investigativo y las cuales constituyen la base para los objetivos del estudio. En este particular se plantean las siguientes interrogantes de investigación: ¿Cuáles constructos teóricos se generan de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación Básica Secundaria? ¿Cuáles son los elementos constitutivos del diseño y ejecución de la didáctica de la matemática en educación Secundaria? ¿Cómo es la formación del pensamiento creativo interdisciplinar en la didáctica de la matemática? Y ¿Qué constructos teóricos se derivan sobre la didáctica en la formación del pensamiento

creativo de los estudiantes hacia la calidad e innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación Básica Secundaria?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Generar constructos teóricos de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación Básica Secundaria.

Objetivos específicos

1. Develar los elementos constitutivos del diseño y ejecución de la didáctica de la matemática en educación Secundaria
2. Describir la formación del pensamiento creativo como elemento interdisciplinar en la didáctica de la matemática en educación Básica Secundaria
3. Concebir constructos teóricos sobre la didáctica en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes hacia la calidad e innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación Básica Secundaria

Justificación e importancia de la Investigación

Es fundamental que se reconozcan todas las iniciativas y disposiciones que emergen de la educación, con el propósito de abonar en la construcción de una sociedad desde la formación de los ciudadanos. Siendo así, el valor de las organizaciones educativas como espacio para la integración, el intercambio, la participación eleva el interés por la conformación de organismos de base pedagógica, en pro de la mejora institucional para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso, la formación en la matemática, es por ello que la investigación se constituye en un eje fundamental y de gran importancia para generar constructos teóricos que aporten al conocimiento y al desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la matemática.

Este cometido tiene implícito la valoración de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo por los docentes en la formación de los estudiantes

de la educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, con la intención de mediar el proceso educativo en cuanto a la enseñanza en la didáctica de la matemática.

Este recorrido indagatorio, constituye un aporte teórico, por cuanto permite inicialmente una revisión exhaustiva cercana a los diferentes postulados relacionados con la base paradigmática asociados al paradigma constructivista y humanistas, así como fundamentos teóricos de base sociológica en los cuales se sustenta el proceso de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo, para confrontarlos y contrastarlos con la realidad presente en el escenario del estudio; de esta manera trasciende en el análisis crítico y teórico sobre la temática estudiada.

De allí la importancia que sustenta la investigación, pues se busca el fortalecimiento de una didáctica de la matemática pues, ello genera un sentido mayor a la investigación porque se pretende hacer un aporte que deje una huella cognitiva no solo en el proceso de la matemática, sino, de unir esfuerzos para la construcción de conocimientos interdisciplinar, saberes, aportes para la ciudadanía de impacto positivo que requiere Colombia.

En el orden práctico, se convirtió en una fuente para que se conozca la realidad de los procesos vinculantes, fortalezas y falencias que constituyen el fenómeno que se investiga y, permite desde la visión que se obtenga, derivar orientaciones para instaurar un proceso reflexivo desde la motivación, de manera que se desarrolle en los estudiantes de Básica Primaria la curiosidad de experimentar y descubrir sus propios conocimientos, resolver problemas de su cotidianidad a través de su campo experiencial y el de sus pares propios del aprendizaje cooperativo.

No obstante, la fundamentación de esta investigación tiene diferentes aspectos: En primer lugar, desde el aspecto ontológico, que según Ortega y Fernández (ob. cit.), se define como:

...el análisis filosófico del Ser de la Educación, la cual se vuelve un referente para la comprensión de sí misma, así como del acto humano y del mundo. Pues, el comprender es una condición ontológica, condición de posibilidad de la interpretación de cuanto existe y al mismo tiempo fundamento de cualquier proyecto humano (p. 38).

Siendo así, lo relativo al ser y sus relaciones, el cual se evidencia a través de las interacciones de los docentes que imparten los contenidos de la matemática y los estudiantes de la secundaria que experimenta el proceso de enseñanza-aprendizaje como sujetos y objetos de investigación.

En segundo lugar, el aspecto epistemológico de la investigación que según Nava (2014), lo define como:

La orientación epistemológica de la investigación educativa se refiere a los presupuestos filosóficos, de los que es posible partir para estudiar la realidad; los fundamentos teóricos, a partir de los cuales se pueden conocer los fenómenos; los procedimientos metodológicos, que es posible utilizar para generar el conocimiento nuevo; las estrategias técnicas, que se pueden usar para conocer la realidad; y los instrumentos, que nos sirven para recabar la información que necesitamos analizar (p. 1).

La consolidación de información permitió que se lleve a cabo el transcurso de la investigación, la realidad del problema en relación a la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo y sus respaldos teóricos, metodológicos, entre otros aspectos, que se requiere el conocimiento, necesario para el desarrollo del estudio; cuya teoría del conocimiento facilitó la comprensión y transformación de la realidad estudiada.

Ahora bien, en tercer lugar, la fundamentación axiológica definida por Mungaray (2005):

...los sustentos de verdad o que son lo que finalmente se conoce sobre el valor dada su naturaleza relativa. Este sustento alude a la conformidad entre lo que se dice, se piensa o se cree y la realidad, lo que es o lo que sucede en torno al reconocimiento de un valor (p. 67).

Hace referencia a las valoraciones que da, el ser humano con respecto al contexto del problema y su apreciación sobre una didáctica que construya desde la axiología la valoración y relevancia de la matemática en su proceso académico formativo y desmitificar las preconcepciones sobre su carácter punitivo, estresante y generador de conflictos emocionales. Esta visión conlleva a los estudiantes y docentes a construir procesos innovadores vinculantes con la enseñanza-aprendizaje.

En el aspecto metodológico, la investigación permitió desde el paradigma interpretativo, describir y comprender la perspectiva fenoménica del objeto de estudio,

la cual permitirá de orientar procesos y derivaciones implícitas en el quehacer educativo. Asimismo, esta investigación constituyó un referente para otras investigaciones que muestren interés en el desarrollo de otros avances en esta misma temática de investigación. Además, los referentes teóricos que se incorporaron pueden ser motivo de confrontación con otras teorías que han surgido o que eventualmente surjan en el colectivo académico.

Por su parte, la intención investigativa está inscrita en la Línea de Investigación: Educación del Núcleo de Investigación: Filosofía, Psicología y Educación; con el fin de propiciar espacios de encuentro científico hacia la consolidación de competencias investigativas en el marco de eventos, jornadas, ponencias, artículos que facilitaron la divulgación de la investigación y la construcción de saberes.

CAPÍTULO II

ANDAMIAJE TEÓRICO

Investigaciones previas

El objetivo de esta investigación es establecer constructos teóricos sobre la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo en educación secundaria, por ello, se toman algunas pesquisas que soportan la suscrita investigación en concordancia con el objeto-estudio, sirviendo como antecedentes y fundamentación teórica.

Uno de los referentes es Zamorano (2015), en su trabajo doctoral intitulado “La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia de la Universidad Autónoma de Barcelona-España”, pesquisa que conllevó a revisar situaciones de contingencia de los docentes ante una situación inesperada en el aula de clase, así como la incidencia que tiene el docente en el dominio de las matemáticas en su práctica pedagógica. Los objetivos de la investigación: Identificar las situaciones de contingencia que se producen en la sala de clases mientras el profesorado enseña matemáticas a partir de indicadores sistemáticos para sus desencadenantes, relacionar las situaciones de contingencia con el conocimiento matemático para enseñar, tanto en lo que se refiere al conocimiento disciplinar como al conocimiento para la enseñanza, e interpretar la gestión que el profesorado lleva a cabo de estas situaciones de contingencia a partir de su conocimiento. Trabajando el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo, los informantes clave fueron tanto profesores como alumnos para medir las situaciones de contingencia que presentaron durante las clases, por medio de grabaciones de video.

Como resultado de la investigación se encontraron situaciones de contingencia en donde el docente al ser indagado sobre los temas por parte de los alumnos, incorpora algunos de los cuestionamientos a la clase y en otras ocasiones simplemente los ignora. En conclusión, se puede evidenciar en el trabajo de Zamorano, que la buena gestión ante una contingencia se supedita al dominio que tenga el profesor en el área,

y que los docentes que no obtienen una buena gestión ante la contingencia son por falta de conocimiento. Es decir que se evidencia una fuerte relación entre las nociones de las matemáticas y la gestión de situaciones de contingencia, puesto que los profesores no mostraron un amplio dominio para la enseñanza de las matemáticas, mostrando incapacidad de incorporar lo que opinan los estudiantes en la clase.

Esto lleva a reflexionar sobre la importancia de la preparación constante de los docentes de matemáticas, para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes, cuando en el aula de clase el profesor es capaz de transformar las intervenciones de sus estudiantes en aportes complementarios de la clase. El anterior antecedente se constituyó en un buen aporte al presente documento, en cuanto a la formulación de preguntas que se realizaron a los docentes, es importante conocer el proceder de ellos ante las contingencias que se presentan en el aula de clase, y la manera en que esto puede incidir en el pensamiento creativo de los estudiantes.

Por otra parte Carrión (2015) en su trabajo doctoral: “El profesor y humanista José Martel Moreno: aspectos Biográficos y de su obra en matemáticas y su didáctica”, presentada en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria – España; hace referencia a las contribuciones de la didáctica en las matemáticas realizadas por el humanista y profesor en didáctica en matemáticas José Martel Moreno, con los objetivos de conocer y aprender sobre la evolución de los métodos pedagógicos de la matemática y presentar propuestas futuras a los docentes para una educación continua en la enseñanza de la matemática.

La investigación fue realizada bajo un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, apoyados en el método de investigación historia de vida. Los informantes clave fueron docentes y formadores en didáctica de la matemática, también los propios estudiantes, y personas que hicieron parte de la vida del profesor Martel, a las cuales se les indagó sobre la vida de este ilustre docente emérito.

No obstante, toda su experiencia como docente, su creatividad e innovación, demarca en la indagación, la construcción y deconstrucción de la enseñanza de la matemática, dado que su acción pedagógica trasciende las esferas de la mecanización, convirtiendo las cosmovisiones de las matemáticas en procesos productivos significativos para los aprendices, cuyas nociones son aplicables en la cotidianidad; así

como modelo pedagógico para los demás docentes. El trabajo realizado por Carrión fue de ayuda para relacionar las didácticas empleadas los informantes clave y en la búsqueda de contribuir al desarrollo del pensamiento creativo cuando se presenta el momento de enseñar las matemáticas en el colegio Santos apóstoles.

Igualmente, Soto (2017) presenta una investigación llamada: “Realidad aumentada y secuencias didácticas como elementos de mejora en la educación matemática y la formación permanente del profesorado, tesis Doctoral de la Universidad Autónoma de Madrid- España”. El devenir de esta investigación es el bajo rendimiento académico de los alumnos en el área de conocimiento geometría y matemáticas. Según los resultados en las Pruebas PISA en los años 2003, 2006 y 2009, siendo el año 2003, en España, cuando ocupó el último lugar de un total de treinta países, por lo que el autor decidió abordar el problema desde la base, la cual se consideraban que eran los maestros.

El autor investigó diversas tesis proporcionales al aprendizaje de la geometría, teniendo en cuenta algunas como: la Teoría de Situaciones Didácticas, así como el modelo de los niveles de Van Hiele, entre otros, donde se cuenta el modelo cognitivo para la aprehensión de concepciones geométricas. La metodología utilizada corresponde al paradigma positivista, y con un enfoque cuantitativo, en donde el autor utilizó métodos estadísticos para medir la eficacia de los modelos didácticos empleados, las pruebas fueron realizadas en grupos de estudiantes a los cuales; se les realizaron pruebas antes y después de explicados los modelos didácticos, los resultados obtenidos mostraron que al aplicar enseñanza de geometría con geometría dinámica con realidad aumentada los estudiantes obtuvieron mejor puntaje en relación a los que se les enseñó con otra metodología. Se evidencia que se debe tener en cuenta la realidad aumentada, que consiste en una tecnología en donde se producen imágenes tridimensionales, por esa razón debe ser que los estudiantes aprenden más fácilmente utilizando esta tecnología, sin embargo, no todos los planteles educativos cuentan con este recurso que si podría aplicarse a países en donde realmente si se invierte en educación, este es uno más de los métodos didácticos empleados como recursos del aprendizaje y que muestran su eficacia al ser aplicado.

Aunque la investigación se enfoca en el paradigma positivista, ésta ofrece

contribuciones significativas en virtud de las teorías didácticas que sustentan la investigación y la aplicación de los modelos didácticos a través de la investigación cuasiexperimental, la cual permite evidenciar el antes y después de la aprehensión y ejecución de los saberes matemáticos de los estudiantes en su proceso académico y en el contexto. La anterior investigación dejó como aporte al presente documento la posibilidad de indagar a los docentes sobre la utilización de los medios tecnológicos que ellos utilizan para enseñar la matemática con mayor eficacia, como lo muestra el trabajo realizado por Soto., y que probablemente sería muy efectivo para el pensamiento creativo si los docentes aplicaran este modelo didáctico.

Asimismo, Seckel (2015), con su investigación: “La competencia en el análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática, para optar título de Doctor por la Universidad de Barcelona-España”. El trabajo presenta dos objetivos: principalmente, Describir cómo se manifiesta la competencia reflexiva en profesores de matemáticas de educación básica y consecutivamente, indagar sobre la evolución de dicha competencia con el diseño y ejecución de un instrumento de formación evaluando el grado alcanzado por los estudiantes que serán futuros docentes.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, con características descriptivas e interpretativas, trabajando el método de y competencias reflexivas. Para ello se tomaron como informantes clave a una profesora y un primer grupo de 17 estudiantes y un segundo grupo de 15 estudiantes, a los a cuáles se les aplicó diferentes técnicas para recopilar la información, entre ellas la entrevista, la discusión grupal, y el análisis documental.

La investigación concluye mostrando que los potenciales docentes carecían de conocimiento y aplicación de la competencia reflexiva encontrando solo indicios de esta técnica, a pesar que los candidatos a docentes en matemáticas no habían recibido formación en competencia reflexiva, si se encontró idoneidad en ellos para aplicar didáctica en las matemáticas. Cabe resaltar que antes de la intervención de Seckel, la docente formadora de profesores en matemática, no aplicaba esta técnica ni la enseñaba a sus estudiantes, y una vez que se empezó a aplicar la competencia reflexiva se obtuvo una mejora en la calidad de idoneidad didáctica para los futuros

docentes, así como también para la propia docente formadora.

Lo anterior enseña otra de las técnicas que se pueden aplicar para mejorar la didáctica de las clases de matemáticas, y no solo se trata de reflexionar sobre experiencias propias, también es importante hacer reflexión desde otras experiencias docentes. No obstante, puede considerarse como una técnica que se va adquiriendo con el paso del tiempo, pero puede acortarse ese tiempo si, se realizan reuniones entre docentes y se comparten experiencias, y esto sería algo a implementar en los procesos educativos, así como mejorar la praxis en la enseñanza del pensamiento creativo., este antecedente también sirvió al documento para direccionar la investigación, teniendo en cuenta que los docentes deben poseer destrezas en competencias reflexivas para la enseñanza de las matemáticas.

Por otra parte, Correa (2022), lleva a cabo una investigación como requisito parcial para optar al grado de Doctor en Educación, presentada en la UPEL –IPRGR de Venezuela, relacionada con: “Constructos teóricos relativos al discurso del profesor, asociado al pensamiento variacional, desde la instrucción matemática crítica en la Educación Básica Secundaria en Colombia”.

En el caso de las Matemática, este discurso adquiere doble significancia, no solo permite la comunicación, sino que es una ruta de constitución de saberes matemáticos, a pesar de que no siempre profesores y alumnos están conscientes de ello, dado a que en múltiples ocasiones este discurso por parte del docente está más enfocado a brindar atenciones conductistas, que realmente en proporcionar estrategias cognitivas y constructivas que amparen el pensamiento matemático. En consecuencia, el propósito es dar a conocer el marco conceptual que permita finalmente comprender todo el proceso de razonamiento aplicado en el contexto de las matemáticas.

Este estudio parte de esa realidad, pues la misma impacta sobre el desempeño de profesores y alumnos, su objetivo general está dirigido a generar constructos teóricos relativos al discurso del profesor, asociados al Pensamiento Variacional (PV) desde la Educación Matemática Crítica (EMC). La fundamentación referencial aborda aspectos relacionados con el discurso, el PV y la EMC, entre otros.

La investigación se concentra en el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, método Teoría Fundamentada, empleando como técnica la entrevista a docentes y

estudiantes permitiendo al investigador a comprender y analizar los resultados, la credibilidad, la audibilidad y la transmisibilidad que conduce a evaluar la optimización del estudio.

La EMC al estimar los puntos de vista y situaciones de los concurrentes en correspondencia con sus prácticas y conceptos brindó el soporte necesario para la producción de unos constructos teóricos que aportan a los profesores matrices idóneas que sustenten capacitaciones integrales, en correlación con su discurso en el aula, tras el fomento del pensamiento crítico propiciando consciencia autónoma y espíritu democrático en contexto de formación, así como en el todo social donde éste se desarrolla académicamente.

En consecuencia, los sustentos conceptuales que emergen de esta investigación, le califican por ser un gran aporte para las ciencias de la educación, ya que alivian la creatividad, pensamiento crítico y lo variacional, donde se destaca la necesidad de constituir en lo práctico contextos de estudio que conduzcan a construir los conocimientos de los estudiantes de forma dinámica, productiva y enriquecedora, a la vez contribuyó a la presente investigación al tenerse en cuenta el discurso que usa el profesor que enseña la matemática, el momento de realizar las entrevistas a los informantes clave.

Además, Gómez (2019), presenta ante la Universidad de Cien Fuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, una investigación como requisito parcial para optar al Grado Académico de Doctor, siendo ésta intitulada: “El desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria colombiana”, teniendo por Objetivo: “Proponer un marco estratégico-didáctico para el desarrollo de habilidades y aplicar esa propuesta al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en Colombia”.

En cuanto a lo metodológico, la investigación se suscribió en un enfoque mixto (métodos cuantitativo y cualitativo), considerando el investigador una población de cuatrocientos cincuenta (450) estudiantes, para tomar una muestra de trescientos (300) alumnos, además de once (11) enseñantes, todos estos de la misma Institución, contexto objeto-estudio. Gómez, aplicó también, la preprueba antes del conocimiento de la propuesta didáctica, y la posprueba después de haber diseñado y enseñado la

propuesta didáctica, obteniendo como resultado un aumento significativo en el aspecto: “adquisición de habilidades aprehendidas por los escolares”.

El autor en su investigación presenta el desarrollo de competencias propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y se centró en competencias de razonamiento, comunicación, representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas. Además de lo anterior elaboró, una estrategia didáctica que le ayuda al profesor a través de una serie de operaciones y sugerencias, a facilitar la enseñanza de las matemáticas a nivel de secundaria.

Finalmente, la pesquisa destaca la importancia de una didáctica matemática, donde el estudiante se sienta seguro de su aprendizaje, porque ve su aplicación a la vida cotidiana, donde puede relacionar sus saberes con su campo de acción y esto a su vez desarrolla un pensamiento crítico que lo ayude a desenvolverse en la vida real. La investigación permite vislumbrar los aportes de la investigación mixta para el procesamiento de cada aporte suministrado por los actores sociales; además de la tecnificación de instrumentos que facilitan sistemáticamente la comprensión y teorización de las categorías emergentes y variables de la investigación.

Los anteriores antecedentes ofrecen una idea clara en cuanto a algunos trabajos que se han realizado sobre didáctica de la matemática. Estas invenciones tienen entre sí, un carácter nacional, así como internacional, permitiendo un alcance teórico y práctico para los docentes en correlación con el tema, a fin de mejorar la praxis y servir como orientación para futuros investigadores, además sobre el pensamiento creativo en el proceso educativo, y que sirvieron de apoyo para direccionar el presente documento.

La matemática no es extranjera, es decir, no deviene de realidades fuera de las humanas; es generado por humanos que, en su momento, con ella y desde ella, fueron dando respuestas a inquietudes o a situaciones problemáticas que sólo desde una vía racional y práctica podían ser comprendidas.

Las matemáticas están en todo y todo es matemático. Hasta en los misterios teológicos y bíblicos, están presente, no en vano, se habla de numerología bíblica, por ejemplo, las bodas de Caná (Jn. 2, 1-11) que muchos se centrarían en el milagro de la conversión de agua en vino, el número de tinajas juegan un rol interesante asociado

con la respuesta que da Jesús a María, su madre. En tal sentido, las matemáticas es una realidad oculta, exageradamente presente y no ausente de la vida humana y es demasiada humana, pues es producto hecho a base de pensamiento y reflexión humana.

Cuando una mujer está en fase de gestación, cada una de sus consultas de rigor y control, es sometida a la medición de la cavidad craneal y tamaño del fémur del feto, y ello es geometría, ello es matemáticas. En la práctica pedagógica se ha de pregonar no sólo la importancia de la matemática en la vida del hombre, pero sí que la matemática está presente en todo cuanto hacemos consciente e inconscientemente ¿Quién se ha dedicado a contar las veces que pestañea durante el día, o las veces que se inhala y exhala durante un día? Y el resultado de esto es obviamente matemático.

De ahí que el desempeño pedagógico en lo matemático ha de girar y el cambio a la realidad práctica de la enseñanza de la matemática debe ser emprendida por el docente. Los cambios pueden ser significativos: posiblemente desde una perspectiva cuantitativa de manera inmediata no se vislumbren resultados gigantescos; pero sí podría apreciarse cambios de índole motivacional, de interés por parte del estudiante de conocer más de las matemáticas, de comprometerse en sus tiempos de soledad u ocio a generar situaciones problemáticas y la resolución de las mismas, en esencia, desarrollar un pensamiento creativo, siendo las matemáticas el motor de dicho cambio.

En síntesis, la vida docente del matemático ya no resulta en llegar con teoremas por resolver o por arrojar en un tablero y desde ahí agotar su tiempo de clase; desde una perspectiva del pensamiento creativo, el docente ha de ser un ente innovador, creador, de estrategias y medios que permitan al estudiante alcanzar las competencias; inclusive, desde el mismo estudiante motivar a la creatividad y de ahí a la resolución de conflictos matemáticos.

Fundamentación Paradigmática

Fundar filosóficamente la investigación es delimitar el terreno sobre el cual reposó y subsiste la investigación, ya que, desde ello, se consolidan los cimientos científicos, epistémicos, ontológicos, axiológicos y metodológicos de la pesquisa. Estos

componentes filosóficos, deben ser interpretados desde su naturaleza disciplinaria que incumbe a una realidad, la práctica pedagógica en las matemáticas.

Ontológica

Hablar de la ontología, es hacer referencia al estudio del ser en cuanto ser, y comprendiendo que éste se entiende de muchas maneras, además de una serie de principios que le asisten, como los causales del ente (eficiencia, material, formal y final) y los cambios o accidentes que se suscitan (Aristóteles, 2006) y donde las matemáticas, como un ente también devenido (Gadamer, 2003) ha sostenido algunas apreciaciones de interés reflexivo de orden entitativo que la presente indagación expone, considerando desde luego, el pensamiento creativo para una enseñanza de las matemáticas de manera más efectiva.

Una de las razones, dirimir los fenómenos de medrosidad, repudio y no atracción; por hacer a la matemática atractiva, cercana, amada y dinámica, donde el rol del docente además de la enseñanza consiste en ser orientador del saber matemático, acompañante de los procesos a través de actividades que permitan al estudiante a no memorizar, sino a comprender; a leer y resolver situaciones problemáticas.

Y en esto radica una reflexión ontológica, accidentar, no a la matemática en sí; sino a la forma en cómo se ha ido llevando a cabo la enseñanza de esta disciplina del saber, donde el rechazo a estudiarla sea transmutada por el amor a la matemática; que el miedo sea disipado por la serenidad y el valor a enfrentar aquellos momentos en que ante tanta complejidad presente en un teorema, ejercicio o problema, estos en atención a reglas o técnicas, pero con estrategias y recursos óptimos para el aprendizaje, resuelven el problema de manera satisfactoria.

En consecuencia, es una ardua labor que enfrentarían docentes y estudiantes, pues ambas realidades están inmersas en una realidad que de manera paulatina en el tiempo y desde el hacer, han configurado una ciencia como las matemáticas desde una perspectiva que no es apropiada; ella se corresponde a la naturaleza del ser humano que ontológicamente se conoce como saber (Aristóteles, 2006).

Epistemológica

Este es el momento en el que la razón filosófica funda el terreno de la investigación, pues nada es sin fundamento (Heidegger, 2003), todo tiene un elemento teórico, práctico, incluso espiritual, que soporta o sustenta lo que se arguye. En este caso, la investigadora ha ido percibiendo con suma preocupación la enseñanza de la matemática, y desde prerrogativas existenciales cobrando importancia en correspondencia con la necesidad de brindar argumentaciones lógicas que delimiten nuevas tendencias de la enseñanza de la matemática en pro del desarrollo del pensamiento creativo en jóvenes de edad escolar.

Hablar de epistemología es hacer referencia a la suma de corrientes del pensamiento que aportan significativamente a la construcción del conocimiento y el aprendizaje de las matemáticas, además del desarrollo de la inteligencia, en fin, ciencia efectiva en pro de la humanidad en materia dianoética, a saber: la teoría sociocultural de Vygotsky, Teoría de Marcos y Registros en Matemática de Douady, Teoría de la creatividad basado por Guilford, Teoría de la transferencia de la creatividad de Logan y Logan, Teoría de las inteligencias múltiples de H. Gardner, fundamentos estos que encontrados o imbricados tejen el tapete sobre el cual reposará la investigación en curso.

Los aportes de los actores sociales han sido de gran relevancia y aun cuando son docentes quienes fungieron como informantes claves, desde sus existencias profesionales y la trayectoria didáctica en sus vidas, han ido aportando datos o información de valor, conducentes a conclusiones significativas para la ciencia de la educación y en especial para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Queda claramente expresado desde las argumentaciones existenciales, como de las fuentes teóricas, que es elemental ante la complejidad del pensar y saber matemático, ser creativos y constructivos a la hora de emprender el viaje didáctico de la matemática. El trabajo cooperativo y colaborativo, la gamificación, los e-portafolios, el uso de entornos virtuales que ofrecen informaciones concisas sobre el saber matemático, el pensamiento creativo, entre otros, recursos y metodologías apropiadas para el alcance de nociones acorde a las competencias vislumbradas y significativas en el aprendizaje de los escolares.

Axiológica

Se tiene entendido que la axiología es la disciplina filosófica que estudia el campo de los valores humanos (Ferrater, 2004) y en congruencia con las ciencias de la educación, ésta concreta lo que en los inicios de la enseñanza se consideró formar en la virtud y en hacer al hombre auténtico humano, lo que para Luzuriaga (1967) significa: “hacer al hombre verdadero hombre” (p. 127).

Y en efecto, la enseñanza emprendiendo su curso en la antigua Grecia (Jaeger, 2006) sostiene en el aspecto espiritual o racional para mejor comprender, la educación desde la gramática y de ahí el enseñante de lectura y escritura, pero a su vez, el enseñante de las matemáticas (Dilthey, 1957), pues no se debe obviar la influencia clásica de la matemática y más aún cuando en Samos Pitágoras emprendía un ejercicio sistemático de la ciencia que sirve de objeto-estudio en la presente pesquisa.

Por otra, la axiología en la investigación debe ser concebida como el grado de impacto positivo, benévolo y significativo para la humanidad. No puede haber ciencia y avance de ésta para lo malo, de lo contrario, sería pseudo científico el aporte. La investigación que llega a su final, sostiene un rigor axiológico dado que contribuye al fortalecimiento y sostenimiento de la humanidad que se forma, no para la escuela, sino para la vida; y en este particular, en enseñar a amar el saber desde el aprendizaje de la matemática con un sentido totalmente diverso al tradicional e histórico.

Un principal aporte axiológico, es redimensionar la enseñanza de las matemáticas desde una actitud docente menos tosca y más humana; lejos de todo dogmatismo y rigurosidad “científica”. No se quiere dejar indicado aquí, que la rigurosidad científica sea negativa para la humanidad; pero en el campo de la enseñanza, esta rigurosidad no debe ser entendida como una camisa de fuerza y un elemento enajenador, sino todo lo contrario. El fin, en consecuencia, es aportar a las ciencias de la educación en el campo de las matemáticas, generar constructos teóricos de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo.

Metodológica

Todo cuanto emprende el ser humano, lo lleva a cabo tras aspectos estructurados, vale decirse, metódico. Recordar los primeros avances del pensamiento

occidental, el método fue elemental para la consolidación del saber, dejando un referente que toda acción magisterial o de enseñanza requiere en sí de un recurso metódico, ordenado, estructurado para lograr su fin.

Asimismo, en el contexto investigativo y en la que la presente investigación no escapa de dicha realidad, por lo cual se deja sustentado que la investigación se ha enmarcado dentro del paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, método fenomenológico-hermenéutico, con el fin de comprender desde cada una de las manifestaciones existentes el sentido que tiene para sí y desde sí la enseñanza de las matemáticas en estos tiempos presentes.

Los fundamentos teóricos, bien los arqueados en el desarrollo preliminar de la investigación, así como aquellos que fueron abordándose por la investigadora, hicieron posible el desarrollo de la denominada triangulación, en otro caso de la sistematicidad de la pesquisa y de estas realidades y manifestaciones, aprehender elementos que conducen a la teorización y respectivamente a la delimitación de conclusiones significativas con aportes interesantes para la humanidad desde las ciencias de la educación en la enseñanza de las matemáticas.

En consecuencia, una disposición agradable, un recorrido armónico desde la conquista de la información pues la integración, la socialización con pares matemáticos, la diligencia operativa y estructural de la información suministrada, la categorización, el análisis de dicha información, comprensión y obtención de hallazgos, todo ello en el marco de la perspectiva metodológica, deja entrever la razón de ser del aspecto epistémico investigativo necesario y atinado para el desarrollo de todo inquirir

Fundamentos Teóricos

Diacronía De La Enseñanza De Las Matemáticas (EM)

La matemática constituye una fuente esencial para comprender la realidad del ser humano: el compartir y devenir de su entorno. Existe al respecto una concepción precientífica que destaca la esencia de la matemática como un arte; cuyo profesor es el precursor de ese arte y, los estudiantes desarrollan la capacidad de dejarse moldear por ese arte. Así nace una evolución que, a groso modo, se presenta en las siguientes líneas, donde los aportes se corresponden con posturas epistémicas apócales de

trascendencia que delimita los giros históricos de las matemáticas como saber.

La idea que la matemática es la vida y viceversa (Raemaeyker, 1969), fue consolidando se fue consolidando el modo de entender, así como de explicar los hechos didácticos. Surge entonces, la primera forma de enseñanza por medio de mitos, con uno de los relatos más antiguos que se conoce, la epopeya o el poema de Gilgamesh del año 2750 a.C., la cual, cuenta el relato de un rey que quiere ser inmortal y Grecia fue el horizonte de la educación desde lo político, filosófico, artístico, entre otros para García (2022):

Cada época europea ha tenido a los griegos, renovados, en su horizonte. Todavía seguimos caminando por el camino descubierto por sus exploradores, poetas, filósofos, políticos y maestros del arte y la literatura y, si volvemos la vista atrás, es fácil sentirlos próximos y admirar sus logros y rastros en el descubrimiento del mundo. Nos sirven todavía como una referencia constante, impresionantes y seductores en muchos ámbitos de la fantasía y la alta cultura: los griegos, a la vez tan lejos y tan cerca (p. 8).

Puesto que los reconocidos personajes que contribuyeron al pensamiento, a la educación y al desarrollo de la ciencia fueron griegos, tal como el caso de Homero, Pitágoras, Sócrates, Platón, Aristóteles, entre otros. Por su parte, Homero (725 a.C.) fue el escritor de la *Ilíada* y la *Odisea*, las cuales tienen un sentido educativo, al pretender educar al pueblo, tratando el “saber hacer” y el “deber ser”, utilizando la metáfora como recurso didáctico y con una metodología de narración.

En Esparta entre los años 700 y 400 a.C. se educaba con un enfoque en el desarrollo de su pueblo, por sus necesidades sociales y militares, lo importante era servir a Esparta. Mientras que, en Atenas, se educaba con un enfoque humanista, impartiendo valores, es decir, que se dio importancia al desarrollo de la “*paideia*” ateniense. Aunque es de destacar que, en Grecia, la educación se basaba en el arte, sobre todo en la música, el teatro y la poesía.

Cabe destacar la labor gnoseológica de Pitágoras de Samos (582 – 507 a.C.), que en los apogeos del pensamiento filosófico racional del Siglo VI a.C., definió desde la matemática un ejercicio filosófico con extensión de aplicación al estudio de la astronomía, música, entre otros, considerado para entonces como un conocimiento de rigor científico adverso al saber ordinario (Copleston, 2001 y Raemaeyker, 1969).

El movimiento pitagórico se expandió por medio de la religión, cuya importancia

era la “educación de la conciencia” y su lema era educar al niño para no castigar al adulto. Sócrates (470 a 399 a.C.) nacido de una familia humilde de Atenas, fue soldado, que entendía la educación como la didáctica de la sabiduría, donde el bien era sabiduría. Para él era importante el maestro, requiere toda la atención, ya que es quien va abriendo los ojos de sus estudiantes con el conocimiento. La técnica didáctica utilizada por Sócrates era el diálogo, y quizás la primera metodología propuesta de enseñanza en la historia de la educación.

El discípulo de Sócrates, Platón (427 a 347 a.C.), también nacido en una familia humilde, fue un gran filósofo, que manifestaba la importancia de la sabiduría, destacando que ésta se da por medio del: “... uso de la razón, lo cual significa que, cuando la razón se apodera del alma se llega a la sabiduría” (Chacón y Covarrubias, 2012, p. 144), es decir que, en el interior de las personas se encuentra la sabiduría y es así como se puede diferenciar entre lo bueno y lo malo, además de juzgar lo que se sabe de lo que no se sabe.

Posteriormente, Aristóteles (384 a 322 a.C.) se formó en la academia de Platón y terminó criticando su sistema de conocimiento. Para este biólogo, el fin de la educación es la felicidad, y se logra por medio de la virtud, es por esto que en sus planteamientos exponía que no se educaba nada sin educar primero el corazón. Pero después de ello se iniciaron las escuelas distribuidas en niveles de acuerdo a las edades, donde se trabajaban diferentes metodologías, por ejemplo, para el primer nivel la memorización sencilla, en el segundo nivel continuaba la memorización por medio de libros y diferentes asignaturas y el último nivel donde se profundizaba en la práctica.

Por su parte en Roma se desarrolla la enseñanza entre los siglos IV y II a.C. con limitaciones, puesto que se clasificaban en el género para recibir el conocimiento, sino las niñas instruidas para las labores del hogar, mientras que los niños leían, escribían, aprendían del campo y de leyes. Entre los siglos II y VI, llega a Roma la influencia de las académicas de Atenas y se abren escuelas por grados elemental, medio y superior, donde los últimos anhelaban la línea de la política es por ello que la didáctica era muy versátil con actividades como declamación, imitación, elocuencia, monólogos y debates.

Didáctica de la Matemática

La didáctica, como arte en lo educativo se ha de entender, teórica y pragmáticamente, como la disciplina de las ciencias educativas que tiene como fin, la comprensión y empleo de los diversos métodos o técnicas para una efectiva praxis pedagógica. Ella se plasma en una diversidad de significados que busca cambios y variaciones para acercarse al estudiante en poder asimilar y/o profundizar los contenidos dentro de la práctica. Así Zabalza (2007) que:

En su etimología griega, la idea de Didáctica estuvo vinculada a muy diversos significados: la didáctica como el acto de enseñar; el didacta como instructor cualificado para enseñar; los manuales y métodos de enseñanza como recursos didácticos; las escuelas como instituciones especializadas en la didáctica; el proceso de aprendizaje como actividad central del aprendiz y propósito esencial de la actuación didáctica (p. 493).

En palabras del autor, la didáctica se vincula con varios elementos que influyen a la metodología aplicada por cada docente; es decir, el acto de enseñar, el método, recursos y propósito, lo que significa que se adapta la didáctica como la permanencia de la pedagogía, logrando un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje. Para Comenio (1657) (citado en Bordón, 2007), esta disciplina educativa se comprende como:

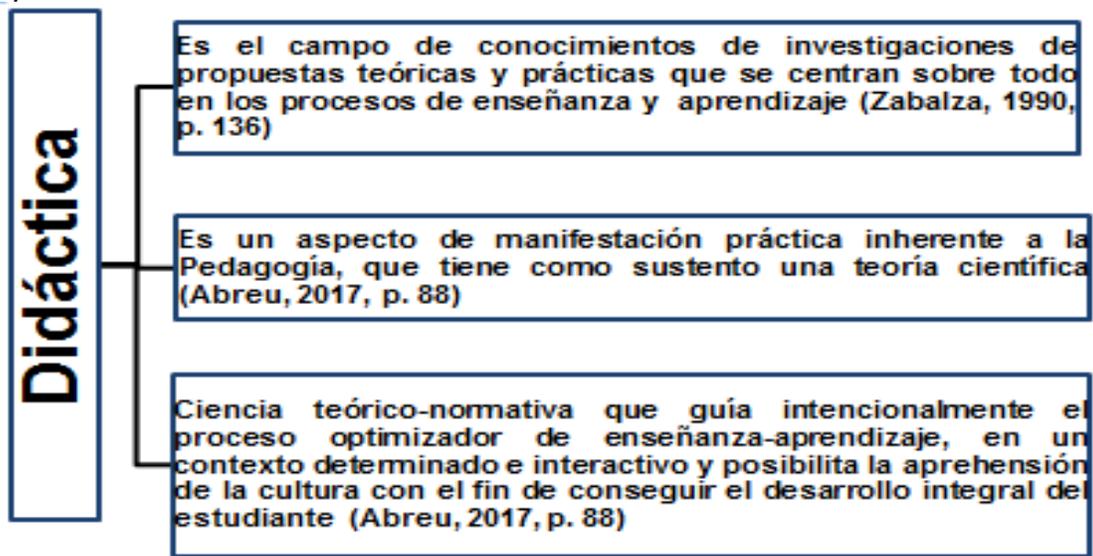
El artificio fundamental para enseñar todo a todos. Enseñar realmente de un modo cierto, de tal modo, que no pueda no obtenerse un buen resultado. Enseñar rápidamente, sin molestias, ni tedio, ni para el que enseña, ni para el que aprende, antes, al contrario, con gran atractivo y agrado para ambos. Y enseñar con solidez, no superficialmente, no con meras palabras, sino encaminando al discípulo a las verdaderas, a las suaves costumbres, a la piedad profunda (p. 54).

Es decir, para Comenio, enseñar significa que el aprendiz consigue un aprendizaje, cuando el docente esté presto empáticamente y el estudiante muestre agrado, y entre ambos, se pueda consolidar los contenidos, basados en las exigencias de un modo íntegro, calidad, solidez y profundidad. Para Mattos (1965), la enseñanza se define como: “La disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico (...) la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje” (p. 27). Lo que deja entender, que la didaskalós como dirían los griegos (Dilthey, 1957), es una disciplina que busca la orientación de la práctica, constituida a

una dirección de aprendizaje, tomando como bases imperativos morales que orientan el proceso de la enseñanza.

Desde los orígenes de la educación, la enseñanza ha sido uno de los fundamentales problemas de índole técnico, así considerado por la Filosofía y considerada una disciplina necesaria en quien educa para darle sentido y dinámica a los procedimientos ordinarios del quehacer educativo (Ferrater, 2004). Diversas concepciones se dan a razón de esta disciplina educativa, como se refleja en el gráfico siguiente.

Figura 1.
Concepciones sobre Didáctica desde diversos autores



Como se observa en las definiciones anteriores, así como en el Gráfico 1, la didáctica o enseñanza, es una correspondencia a los apogeos que el hombre que educa sostiene a los efectos de dinamizar la enseñanza desde sus diversas estrategias y recursos para hacer aprehensible y significativo el aprendizaje de los escolares; basado en un proceso que estudia el actuar de manera sistemática, organizada aplicables a todas las disciplinas, tanto en la práctica como en lo teórico.

De acuerdo a lo anterior los autores Medina y Salvador (2009) proponen la definición de didáctica como “disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los

estudiantes en los más diversos contextos” (p.7), queriendo explicar que con ella, se mejora la educación desde diversos puntos de vista y ambientes, ya que busca mejorar la calidad de vida de todas personas aportando modelos o teorías que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

También se habla de la didáctica como una disciplina pedagógica, queriendo comprender, explicar y mejorar la educación formando personas íntegras desde las instituciones educativas, aportando modelos socio-comunicativos, sabiendo de antemano que el comportamiento de una persona no se ve afectado solamente por elementos biológicos sino también por el entorno social en el que permanece.

Dentro de las disciplinas de la didáctica se encuentra la didáctica general, la cual está relacionada con la enseñanza escolar en forma general, teniendo en cuenta la normatividad, los principios, los fenómenos y las leyes, y al respecto Rosales (1988) consideró que “la didáctica general se perfila principalmente como ciencia del proceso de enseñanza sistemática y optimizadora del proceso de aprendizaje” (p.43). Porque de acuerdo al currículo, es decir, el contenido y sus objetivos, se hace la organización del aprendizaje. Sin embargo, Anijovich y Cappelletti (2018) expresan:

Entendemos la didáctica general como una disciplina teórica que tiene como propósito estudiar las prácticas de la enseñanza. Se propone tanto su descripción como su análisis, y la posibilidad de realizar sugerencias para la acción pedagógica, que permitan abordar en forma fundada los problemas que estas prácticas plantean a los profesores. Desde esta perspectiva, la didáctica se aleja de una perspectiva racional e instrumental, e intenta brindar tanto marcos conceptuales como herramientas que colaboren con el diseño, la implementación y evaluación de programas de formación del nivel secundario. Es a través de los saberes de este espacio que se propone iniciar a los cursantes en un proceso permanente de reflexión crítica que les permita identificar, comprender y tomar decisiones sobre la enseñanza. (p.1).

Desde la perspectiva anterior, esta rama busca procedimientos óptimos para mejorar la enseñanza, de tal manera que los docentes tengan amplias opciones para seleccionar lo que van a enseñar y los estudiantes tengan mayor aceptación del conocimiento que se les imparte, teniendo presente no sólo lo que deben aprender los estudiantes sino los métodos para la enseñanza de los mismos.

Por otra parte, también existe la didáctica específica, llamada también aplicada o especial, que se encarga de estudiar los métodos y la praxis de la enseñanza para

cada área de estudio en particular y hacen parte de la didáctica general, y al respecto González y Díez (2004) manifiestan:

Las didácticas específicas son parte significativa de la didáctica general, formas de su concreción. Su objeto es hacer educativo el conocimiento que les concierne en cada caso. La dificultad estriba en la forma de su comunicación. En este sentido se busca concretarlas, con finalidad aclaradora, para las matemáticas y las ciencias de la enseñanza. (p.253).

Se hace necesaria la rama específica, porque cada materia, tiene un lenguaje diferente, utilizando métodos adecuados para su entendimiento, contando con su propia epistemología. No obstante la didáctica específica también es considerada como una especialización de las ciencias educativas y al respecto Gonzales (2010) expresa:

Las Didácticas Específicas o Didácticas de Área, son de reciente aparición en estos campos de conocimiento que constituyen “las Ciencias de la Educación”. Se trata de una especialización de las diferentes disciplinas científicas (la que se preocupa por los fenómenos generados al ser comunicadas), pero también de una especialización de las ciencias educativas, en tanto en cuanto se ocupa, dentro del análisis y la teorización curricular, de la aplicación de cada disciplina en el aula. (p.1).

Como se puede observar lo que tienen en común la didáctica general y la didáctica específica es que ambas buscan mejorar la calidad de la enseñanza, o dicho de otra manera mejorar la calidad de la educación, siendo la específica la que se especializa en cada área para su apropiación, es así como se encuentra la didáctica de la matemática.

Al hablar de la didáctica específica, se puede hacer referencia a Pérez (2000), quien manifiesta que:

La didáctica de cada área/materia es interna o intrínseca a ella porque si bien hay una metodología y principios generales o comunes, pertenecientes a la Didáctica General y dependientes de una teoría del aprendizaje, también es cierto que cada área/materia tiene modos específicos de enseñanza y una tradición didáctica propia de sus profesores (p. 4).

De acuerdo a lo que expresa el autor, una de las áreas que tiene su modo específico de enseñanza es la matemática y sus profesores han buscado opciones para transmitir conocimiento a sus estudiantes. La didáctica forma parte esencial de todas las disciplinas del saber, específicamente las matemáticas, como lo manifiesta

Brousseau (2007):

Se sigue considerando a la didáctica de la matemática como un saber técnico, pero ahora fundamentada por la psicología educativa, la historia de la matemática, la epistemología de la matemática, la pedagogía y la sociología; y el otro, en quién aprende, donde se prioriza los enfoques del cómo se aprende, dando lugar a los enfoques constructivistas, socio-constructivistas, donde el objetivo básico es el conocimiento matemático del alumno y su evolución (p. 73).

En el caso de la didáctica de la matemática, ésta se ve reflejada en dos puntos importantes señalados en la precitada proposición, ya que se asume como la forma sistemática de hacer alcanzable la enseñanza teniendo como base el saber específico y dominio técnico del docente; así como el referente conceptual que devienen de los estudiantes, en suma, conocimientos básicos que conducen al maestro a estructurar modos, medios o métodos para que los aprendices adquieran el aprendizaje.

Sin embargo, Brousseau (1989) (citado en Waldegg, s/f), concibe la enseñanza de las matemáticas: "... como una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específicos" (p. 93); es decir, que para el autor la didáctica abarca desde que el docente piensa en la clase hasta que la realiza y, lo que deja en los estudiantes después de impartir dicha clase, teniendo en cuenta los materiales, las actividades, los recursos y todos los implementos que tiene en cuenta durante el proceso, es lo que el autor llama como los medios, que los son utilizados por el estudiante.

También, es relevante resaltar la manera y/o la forma de enseñar la matemática, que marca como naturaleza los conceptos y habilidades básicas que tiene cada estudiante, cómo se adquiere y sus procesos cognitivos que subyacen a la ejecución matemática. Por lo que las destrezas matemáticas de cada estudiante aportan herramientas para el fomento de la capacidad lógica, así como creativa. De ahí que el aprendizaje debe ser guiado, en forma activa y dinámica en la consolidación cognitiva, mediante la intervención didáctica in situ.

Cabe señalar, que los alumnos adquieren un abordaje lógico y científico del todo que le rodea, pues buscan ante sus cuestionamientos, verificar, cuantificar, lo que les conduce a sistematizar información que recaban amén a sus abordajes constantes; así

como a delimitar causas y posibles rutas que conduzcan a solventar los posibles problemas que les induce a indagar. Por lo general, parten de la vida ordinaria o cotidiana, pero en sí, es un apogeo por hacer saber en aras de conocer y dar explicación ante aquello que matemáticamente se puede resolver (Zamorano, Ob. Cit.).

Lo que lleva a comprender, que, tras el alcance de competencias matemáticas por parte del estudiante, éste se hace acreedor de: "... Conocimientos matemáticos útiles a los hombres y a sus instituciones" (Brousseau, Ob. Cit., p. 49), expresando lo que en líneas anteriores se tomaba de Pitágoras, la matemática es la vida.

Los profesores de matemáticas han tenido que enfrentarse constantemente a los cambios, que han resultado de los estudios investigativos en el campo educativo, entre ellos la didáctica, dado a que cada contexto, cada realidad, así como cada sujeto de la educación, incitan a reestructurar metodologías apropiadas para que el proceso pedagógico se alcance. Para Rico y Sierra (1999) el propósito de la enseñanza de la matemática es: "... delimitar y estudiar problemas que surgen durante los procesos de organización, comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático" (p. 4); lo que deja claramente expresado que el campo educativo, permite tener relación entre los saberes o conocimientos en los contenidos de la matemática.

También, la matemática se relaciona con otras áreas o disciplina como la filosofía, sociología y psicología debido a que se vincula para interpelar y responder a aquellas cuestiones que emergen del deseo por el saber (Aristóteles, 2006). Es decir, desde la filosofía se responde al por qué se enseña la matemática, lo que sociológicamente corresponde delimitar a quiénes y dónde se ha de llevar a cabo este proceso de enseñanza, y desde la perspectiva psicológica determinar el cómo y cuándo enseñar (Higginson, 1980).

El docente en potencia, así como el enseñante en acto, debe formularse permanentemente las anteriores cuestiones. Enseñar, y en especial las matemáticas, no ha de ser para impresionar imprimiendo más complejidad de la aparentemente existente, es transferir amor por estas, hacerla atractiva, lo que resulta imperativo en la formación del docente preparar e implementar la clase que los estudiantes requieren con el fin de que estos adquieran conocimiento. De ahí que se oriente en las políticas educativas y así contemplado en el Currículo, la unidad curricular "didáctica de la

matemática”, por la cual los estudiantes en formación docente esperan saber la enseñanza de la matemática, que se debe hacer y que no, y las mejores metodologías para las clases, entre otros.

Neurodidáctica de la matemática

El cerebro es el órgano que interviene en el proceso del pensar, es decir en lo biológico y lo neuronal; es así como la neurociencia se refiere a la relación que existe entre las diferentes partes del cerebro y las funciones de la cognición de las personas. De acuerdo a las investigaciones realizadas sobre el tema se argumenta que la manera como se hace el procesamiento de la información en el cerebro es estratificada, es decir que es por partes, donde primero llegan a una primera fase y van pasando a otra de mayor grado.

Se da como definición que la Neurodidáctica según Paniagua (2013) “es la unión de las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación”, es decir que al hablar de Neurodidáctica, consiste en el aprendizaje, la enseñanza y la neurociencia, ya que cuando se adquiere aprendizaje se utiliza las redes neuronales, es así como los docentes pueden en cuanto a la enseñanza bajo la neurodidáctica buscar diversas estrategias para obtener un mejor aprendizaje que llegue a todos los estudiantes de forma significativa.

Bilbao (2015, en Intriago 2022) afirma que

resulta urgente enseñar matemática diferente a los estudiantes de hoy, el declive de la realidad social y familiar en lo referente a las relaciones humanas y el conocimiento ha conllevado a que los docentes se preocupen más por motivarlos a aprender desde la verdad, desde esa realidad vivencial cotidiana que se da en cada uno de los hogares y su entorno, así el resultado en la adolescencia será diferente.

Es así como la enseñanza de las matemáticas debe ir cambiando con el paso del tiempo, hoy no se puede enseñar como se hacía hace algunos años, donde la realidad del contexto es totalmente diferente, donde el entorno social y familiar ha dado un vuelco relevante y los jóvenes tienen otros gustos y preocupaciones, lo que lleva a los docentes a buscar alternativas de motivación para enseñar desde la verdad y que el estudiante pueda aprender la matemática.

Formación del Pensamiento Creativo a partir de la Didáctica de la Matemática

Es importante trascender la práctica de la enseñanza, fundamentalmente de las matemáticas. Por tradición ha sido o es un área del conocimiento que resulta inapetecible a la humanidad, no por ella en sí, sino por las formas como se ha presentado ésta por parte de los docentes. En la actualidad, el enseñante ha de apropiarse del pensamiento creativo (PC) a los fines de propiciar interés o deseos en los estudiantes por aprender y/o conocer las matemáticas, generar inquietudes en los estudiantes motivando así al formular cuestionamientos lógicos e hipotéticos que desde la matemática alcancen resultados.

Con la puesta en práctica del PC, el docente puede implementar, primero una didáctica de las matemáticas altamente significativa y atractiva por parte del estudiante; asimismo, afianzar los saberes previos que sobre el tema se tenga, a la vez que desarrollar habilidades, métodos y estrategias con los cuales dar solución a los problemas que se dan a resolver en clase, así como a aquellos para ser resueltos fuera del salón. En esencia, generar inquietudes que motiven al participante a formular las interrogantes y conjuntamente, docente-estudiante, dar respuestas a éstas.

Por definición, el PC es: “El proceso de intuir vacíos o elementos necesarios que faltan; de formar ideas o hipótesis acerca de ellos, de someter a prueba estas hipótesis y de comunicar resultados; posiblemente para modificar y someter de nuevo a prueba las hipótesis” (Torrance, 1997, p. 126), es decir, con el que se intenta resolver problemas, en el cual se buscan los datos faltantes, o las dificultades presentes, para formar ideas que se prueban y finalmente se comunican los resultados.

El docente goza de una formación de alto impacto, pues además de ser un sujeto de cultura, está capacitado para orientar su(s) saber(es) según los requerimientos o necesidades del momento y contexto. Por ello ha de motivar a los alumnos a que exploren por medio del juego, a que experimenten constantemente, que realicen trabajos originales, reconozcan sus capacidades y fortalezcan sus cualidades o capacidades, que con el PC como medio, caracteriza el desarrollo lógico de los estudiantes.

Como lo afirma De la Torre (1997) (citado en Galvis, 2007), “es un valor social y no solamente científico-psicológico, es una exigencia social al igual que la educación”

(p.85), interpretándose que el pensamiento creativo como el valor adicional que se debe tener para el progreso de la sociedad en la actualidad. Es por ello, que se habla de la estimulación en la didáctica matemática por medio de actividades concretas.

Así mismo, al hablarse de la enseñanza de las matemáticas, Mallart y Deulofeu (2017), expresan que ésta: "... promueve un aprendizaje productivo y creativo" (p. 194), lo que se traduce en que el pensamiento matemático, no se puede desarrollar dejando a un lado la creatividad, puesto que se requiere razonamiento y lógica, lo que son conducentes a la generación de ideas. Pero para que esto ocurra, se requiere de docentes de matemáticas con formación de pensamiento creativo, para que eviten el método tradicional de enseñanza y que puedan innovar en sus clases, llevando así al estudiante que tanto se requiere en la sociedad. Para ello, el docente debe conocer el pensamiento del estudiante.

Es así, como se necesitan docentes que estimulen la creatividad en los estudiantes, estos docentes deben tener entre otras, cualidades de sensibilidad, flexibilidad, capacidad de imaginación y deseos de no hacer siempre lo mismo, sino por el contrario arriesgarse y emprender por medio de otras opciones (Menchén, 2001). Lo anterior conlleva a que sean necesarios cambios en la didáctica matemática, haciendo transformaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, utilizando nuevas estrategias y herramientas para formar jóvenes con pensamiento creativo.

Creatividad y Educación matemática

Aunque hablar de creatividad no es tan sencillo debido a que encierra como se desarrolla una persona y las habilidades que tiene, además como es su relación con el entorno y los estudios sobre el tema tienen relación con la personalidad que asume, el entorno en que se desenvuelve, el proceso que lleva a cabo y el resultado que obtiene. Así mismo los científicos que estudian estos temas y los investigadores en educación intentan buscar la integración de sus conceptos con el de creatividad con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, volviendo la creatividad un tema de gran importancia en la educación donde se avance en la sociedad, economía, educación y la tecnología (Cárdenas, 2019).

De esta manera, hablar de creatividad en la educación es reconocer que se

requiere un cambio de base, esto implica impulsar la creatividad desde la planeación didáctica, procesos de evaluación, estrategias de enseñanza y metodologías, entre otros. Aunque la creatividad no sea un tema nuevo, si lo es, la propuesta de desarrollarla y de relacionarla con otros campos, como el dibujo; por ello señala Guilford, que la creatividad es primordial en educación, porque es encontrar la solución a problemas que se presentan en la sociedad.

Cuando se habla de la creatividad relacionado con el pensamiento matemático, es de conocer que de los primeros que hizo sus aportes al tema es Poincaré (1908), en quien se profundizará más adelante con su modelo clásico de creatividad matemática, dispuestas en cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación; las cuales son un compendio después de investigaciones a expertos en el tema y experiencias obtenidas por científicos matemáticos.

La educación matemática debe estar integrada por la creatividad, puesto que sin ella no se pueden realizar tareas matemáticas, aunque el sistema educativo no desarrolla la creatividad en los estudiantes de matemáticas, todo lo contrario, ponen obstáculos a los procesos creativos, porque la enseñanza se ha enfocado únicamente en transmitir conocimiento y no despiertan el interés en los estudiantes, es por esa razón que los educandos no se motivan a realizar las tareas de diferentes formas, a dar de sí más de lo que se pide, porque en muchas ocasiones solo hacen por cumplir e intentar aprobar. (Ayllón, 2016).

Entonces, para desarrollar la creatividad en educación matemáticas, es importante mejorar en todos los que hacen parte de la enseñanza-aprendizaje, permitiendo una actitud por parte del docente adecuada para el propósito de enseñanza y que el estudiante pueda tomar el aprendizaje ameno, donde se desenvuelva con total libertad y desarrolle la creatividad que le permita formar un pensamiento crítico y reflexivo.

Creatividad y Resolución de problemas

La creatividad como definición según Martínez (2005) es “la capacidad para encontrar soluciones novedosas, diferentes, para explorar múltiples posibilidades y alternativas, sensibilidad para los problemas, originalidad, flexibilidad, etc.” donde la

persona creativa puede solucionar problemas con mayor agilidad que una persona no creativa, pues es capaz de ser original, de buscar alternativas de plantear diferentes posibilidades de solución a cualquier problema que se le presente en el contexto.

Por lo tanto, una persona creativa cuenta con unas características, que no tienen nada que ver en lo que se desenvuelven, sino en cómo pueden encontrar solución a los problemas que se presentan, y por ello esas personas no buscan lo más fácil, sino por el contrario buscan lo más complejo; son independientes a la hora de dar valoraciones; pueden llegar a ser más autónomos, a confiar fielmente en sí mismos y por eso pasan a ser dominantes; no se dejan dominar o limitar, porque quieren llegar a una solución.

De acuerdo a Koestler (1964) la resolución de problemas contribuye enormemente al desarrollo de la creatividad, debido a que la persona que va a resolver un problema debe poner en manifiesto su originalidad, a pesar que puede contar con conocimientos básicos para resolverlo, pero necesita ser creativo para encontrar la mejor solución, pues es su necesidad buscar la solución y no descansará hasta haber solucionado. Así la resolución de problemas no se basa sólo en aplicar conocimientos presentes en el estudiante, sino que ayuda a obtener nuevos conocimientos, y por lo tanto se vuelve una herramienta que contribuye en un mejor aprendizaje de las matemáticas, potencializando el pensamiento crítico.

Pensar creativamente es la forma como las personas asumen los problemas y las ideas de solución que proponen, esas ideas de solución se combinan y pueden generar nuevo conocimiento u otros puntos de vista, que puede llevarlo a plantearse nuevos problemas. De esta forma, al proponer ideas de solución de problemas, hacer combinaciones y generar nuevos problemas, se puede ir mejorando en el desarrollo de la creatividad.

El docente en su enseñanza, puede desde diferentes estrategias mejorar la capacidad de resolución de problemas de sus estudiantes y motivarlos poco a poco, para que reflexionen sobre los procesos que llevan a cabo, de esta forma los estudiantes se vuelven conscientes de lo que están desarrollando, abriendo espacio a la metacognición, que los va llevando a un pensamiento creativo en la educación matemática (Rico 2018).

Teorías de Sustento Investigativo

En este espacio se planteará de forma aproximada teorías que sustentan la pesquisa de forma directa o indirecta como la teoría sociocultural, Teoría de Marcos y Registros en Matemática de Douady, modelo de creatividad, teoría de las múltiples inteligencias y modelos de creatividad.

Teoría Sociocultural de Vygotsky

En el acontecer de la psicología contemporánea, existe aún algunos elementos que se heredan del quehacer gnoseológico de la modernidad, fundamentalmente en cómo se construye el conocimiento, a los efectos de que esta teoría presidida por Vygotsky dirime todo innatismo ascendiendo todo empirismo, delimitando que la interacción social sea la premisa constitutiva y constructiva del conocimiento en el sujeto. Para Vygotsky (1978) (citado en Chaves, 2001) expresa que:

En el desarrollo psíquico del niño y la niña toda función aparece en primera instancia en el plano social y posteriormente en el psicológico, es decir se da al inicio a nivel intersíquico entre los demás y posteriormente al interior del niño y de la niña en un plano intrapsíquico, en esta transición de afuera hacia dentro se transforma el proceso mismo, cambia su estructura y sus funciones (p. 60).

Es decir, el entorno social, micro o macro, es el motor fundamental que dinamiza eficientemente el desarrollo psíquico del individuo. Todo cuanto conoce o sabe el sujeto es dado, es decir, obedece a un conjunto heterónimo de cosas que estimulan y/o potencializan el pensamiento, así como el lenguaje y la interacción con los demás individuos. En palabras de Vygotsky la relación entre pensamiento y lenguaje es muy importante, es así como expresa Morales (1990) (citado en Chaves, 2001):

En un momento dado se unen y el lenguaje se vuelve racional y el pensamiento verbal. El desarrollo que hasta ahora era biológico se vuelve sociohistórico ya que, por medio del lenguaje racional, la sociedad inyecta en el individuo las significaciones que ha elaborado en el transcurso de su historia (p. 11).

Por ende, el pensamiento y el lenguaje se cruzan y evolucionan hasta dar lugar a la forma coherente del pensamiento y del lenguaje mediante el proceso de interacción social; acciones realizadas por el entorno y por su propia acción

interpretadora.

Por consiguiente, las escuelas se vuelven en los espacios de aprendizaje, no sólo por lo que se imparte de cada asignatura, sino, por la relación existente entre los miembros y es el espacio propicio para estudiar el pensamiento y así mismo modificarlo. El ser humano educativamente cohabita en medio del acto y la potencia, además de la causa y el efecto, una amplia ontología que somete socialmente al sujeto a una estructura, siendo ésta: "...actividad colectiva y comunicación - cultura (signos) - apropiación de la cultura (enseñanza y educación) actividad individual - desarrollo psíquico del individuo" (p. 62), de la que resulta irrenunciable y finalmente constituido los saberes y moldeado las conductas en modo colectivo.

Se ha tratado hasta el momento el pensamiento y el lenguaje, pero ello implica una transformación hacia un mejor proceso que es el pensamiento creativo donde el estudiante es capaz de buscar soluciones pertinentes a un problema y ya al desarrollarlo y compartirlo por medio del lenguaje está pasando a una etapa más desarrollada de la creatividad. Es por ello la importancia de brindar esos espacios donde la creatividad matemática pasa a ser una característica cuando se habla de un profundo pensamiento matemático. Pero para lograr este pensamiento creativo en las matemáticas se requiere de la didáctica de la matemática, es decir, de la organización del proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Teoría de Marcos y Registros en Matemática de Douady

La TMR en matemática, es una premisa teórica que sustenta la problematización, así como la formulación de procesos valiéndose de los conocimientos matemáticos teniendo como punto de partida el planteamiento de interrogantes a los que se interviene respectivamente para la generación de nuevas nociones de índole numérico. Douady (1984), expresa:

Escogemos para introducir y suscitar el funcionamiento de conocimientos, unos problemas en los cuales estos conocimientos intervienen en al menos dos marcos. Privilegiamos los marcos (en realidad los problemas) en los cuales el error en la correspondencia es creador de desequilibrios que deben ser compensados (p. 18).

La consolidación del conocimiento se da amén a la formulación de interrogantes que acosan de manera permanente el intelecto humano, bien para dar respuestas por la ruta especulativa, bien tomando en referencia las realidades y resolviendo por vía empírica lo problematizado. Posiblemente éstas presenten márgenes de errores, y es lo que el teórico califica "... uno de los problemas en los cuales estos conocimientos intervienen" y que lo encierra bajo el término "marcos", lo que conlleva a compensar de manera interactiva la resolución de un conflicto de orden gnoseológico aplicando una serie de procesos que fungen como imperativo de habilidad en la resolución del problema. Para Douady (1984):

El termino marco (en adelante, encuadre), reagrupa, para un problema, a los objetos y las relaciones vinculadas, teoremas, métodos, sistemas de representación diversos: figuras, notaciones simbólicas, formulas, tablas, gráficos. Es una parte de un dominio matemático relacionada con lo que queremos estudiar (p.12)

Donde la autora también, define el encuadre como enfoque, que podría entenderse como poner foco o centrar atención algo en particular. Es así, como el Juego de Marcos expresa Deriard (2018), "Consiste en trabajar una misma cuestión matemática en dos dominios diversos, permitiendo pasar de un encuadre a otro, facilitando así la resolución del problema, volviendo al encuadre original luego de ser resuelto" (p. 1099). Lo que vale decir, el encuadre resulta tomar del todo una parte de éste, en otros términos, es un enfoque a otro con el propósito de generar formulaciones o proposiciones diversas de un problema valorando la posibilidad de encontrar respuesta por otras rutas alternas.

La resolución del problema tiene un gran nexo con la metacognición, porque en el proceso de resolver un problema se siguen los pasos de comprender el problema, concebir el plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva, así mismo en el proceso de metacognición se planifica, controla y evalúa, esto indica que tiene una similitud en cuanto a comprender lo que se propone, es así como se lee y comprende el problema, después de ello, se planifica es decir se busca la manera para desarrollar la solución del problema, se ejecuta el plan diseñado haciendo control a este, al final se evalúa haciendo una retroalimentación Rico (2018).

La cognición es entonces como se lleva a cabo el conocimiento, y al ir más allá

se encuentra la metacognición, que consiste en la toma de conciencia de la forma como se lleva a cabo la autorregulación del aprendizaje, lo que implica que se desarrolle un pensamiento creativo donde prima la autorreflexión, autorregulación y autocontrol.

Modelos de Creatividad

La creatividad fue acuñada a Guilford (1952) (citado en Mallart y Deulofeu, 2017), quien desde la psicología inicia investigaciones sobre la creatividad humana destacando que ésta se corresponde según rasgos característicos, aptitudes, pensamientos, creencias, entre otros aspectos subyacentes en cada persona (Mallart y Deulofeu, 2017).

Esta consideración teórica alude la capacidad que tiene el ser humano desde la libertad del pensamiento, de manejar, adecuar y transferir la información que maneja, en atención a sus potencialidades cognitivas, experienciales entre otras, haciendo significativo y comprensible el mensaje transferido. Es decir, la teoría de la creatividad estudiada por Guilford (Ob. Cit.), describe que la persona puede llegar alcanzar pensamientos creativos en un mundo imaginario limitado.

El ser humano tiene desde sus capacidades cognitivas, un plano de conciencia concebido como autónoma, a los efectos de potenciar libre y conscientemente cada idea que sobre una realidad o contexto maneja o conoce. De tal modo que esta teoría expresa habilidades humanas de comprender y trillar en y desde el pensamiento toda información devenida del mundo exterior, por lo que se hace concordante en la praxis pedagógica de las matemáticas, ya que el maestro puede tener la posibilidad de no limitarse en el momento de explicar algunos contenidos, entendida que el pensamiento es ilimitado en dar varios puntos divergentes para transformar la información de maneras distintas y no caer siempre a lo convergente; va de lo tradicional, el solo impartir contenidos, sin desarrollar la creatividad.

Para Guilford (ob. cit.) existe seis (6) aptitudes básicas que puede caracterizarse en una persona que tiene producción divergente, a continuación, se menciona:

1- La fluidez: capacidad de cuánto se produce. 2.- La flexibilidad: capacidad de reestructurar situaciones. 3.- La originalidad: producir respuestas infrecuentes. 4.-La elaboración: permite imaginar los siguientes pasos una vez

se ha concebido. No basta con tener la idea. 5.- Sensibilidad: focalizar la atención y el interés. 6.- Redefinición: habilidad para entender un objeto o parte del mismo (p. 64).

Para el autor, estos factores corresponden a el número de ideas que se pueden plantear de acuerdo a un tema, la diversidad en las ideas planteadas, la singularidad en las ideas sugeridas, continuar con la idea permitiendo incluir unas nuevas para una mejor conformación, la forma como la persona percibe su entorno y es capaz de expresarla y la forma en que se pueda llevar a la práctica las ideas propuestas. Por lo anterior para J. P. Guilford, lograr la creatividad es el desarrollo de un conjunto de habilidades que tienen las personas y lo denomina el desarrollo del pensamiento divergente. Todas estas aptitudes favorecen la imbricación docente-estudiante, en todos los temas implicados matemáticamente, aprehendiendo y reconstruyendo conjuntamente con los compañeros, nuevas formas de redimensionar la comprensión de las matemáticas y en consecuencia su enseñanza.

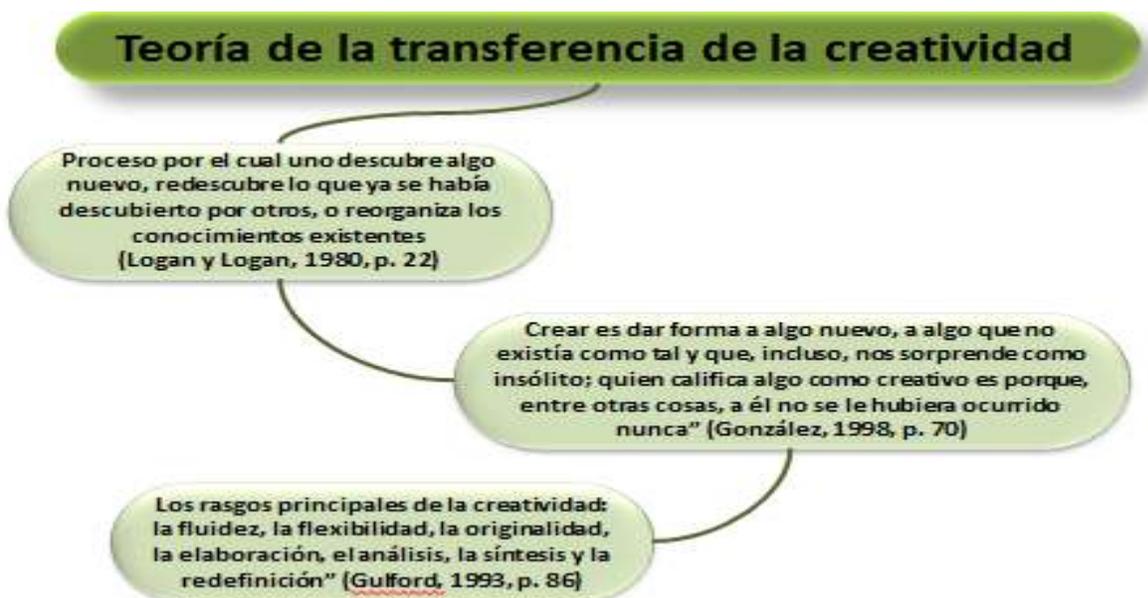
Por consiguiente, coexisten en el ámbito del saber, diversas proposiciones acerca de la creatividad. En el apartado anterior se aprecian algunos teóricos, así como concepciones acerca de esta teoría. Sin embargo, la humanidad por historia, incluso por la experiencia misma, ha dejado como legado la acción creativa, y las artes es una muestra de ello donde el hombre o bien para comunicarse, dar a conocer un mensaje, un principio, entre otros aspectos, se basa desde lo creativo valiéndose del pensamiento para hacer próximo al prójimo lo que se quiere dar a saber.

En la prehistoria, los primitivos por necesidad de comunicarse con el otro generaron medios pictóricos con el propósito de hacer llegar un mensaje y ello, además de lo necesario fue el empleo de lo creativo para hacerse cercano al otro, dar a conocer una noticia, representando una idea dar a conocer aspectos de importancia para la comarca. Partiendo de estos aspectos relevantes que han marcado la historia humana, resulta desde el ámbito científico, conocer algunas tesis que amplían esta perspectiva y su aporte en la construcción de los saberes, como se indica en la figura 2.

Figura 2

Teoría de la transferencia de la creatividad. Delimitaciones teóricas de Logan y Logan

(1980), González (1998) y Guilford (1993).



Vale decir, entre otras cosas, que crear no es sólo descubrir, sino que, para estos teóricos, se incluye también hacer adaptaciones sobre lo existente o reorganizarlos pudiendo crearse nuevos conocimientos; además de crear, así como plantear algo totalmente nuevo, sin dar espacio al redescubrimiento o adaptación de algo ya existente. Se plantea entre otras cosas, características del pensamiento divergente donde la variabilidad permite presentar otras alternativas de soluciones sobre una misma situación porque de esta manera tiene más opciones de tener ideas más válidas.

La flexibilidad es la capacidad de adaptación; la originalidad se considera una aptitud para dar respuestas poco frecuentes, por el contrario que sean ingeniosas; la redefinición trata de ser capaz de hacer transformaciones para formar algo nuevo; la penetración es la capacidad de sumergirse en el problema tratando de encontrar lo que otros no han encontrado (Uriol, 2018).

Se encuentra entonces que la teoría del pensamiento divergente planteado por Guilford (ob.cit.), es la creación de una nueva idea teniendo como base una idea previa, tratando la creatividad como una aptitud y para ello planteó unos test de creatividad, tomando como referentes la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, la elaboración, la redefinición y la penetración, asumiendo que la creatividad hace parte

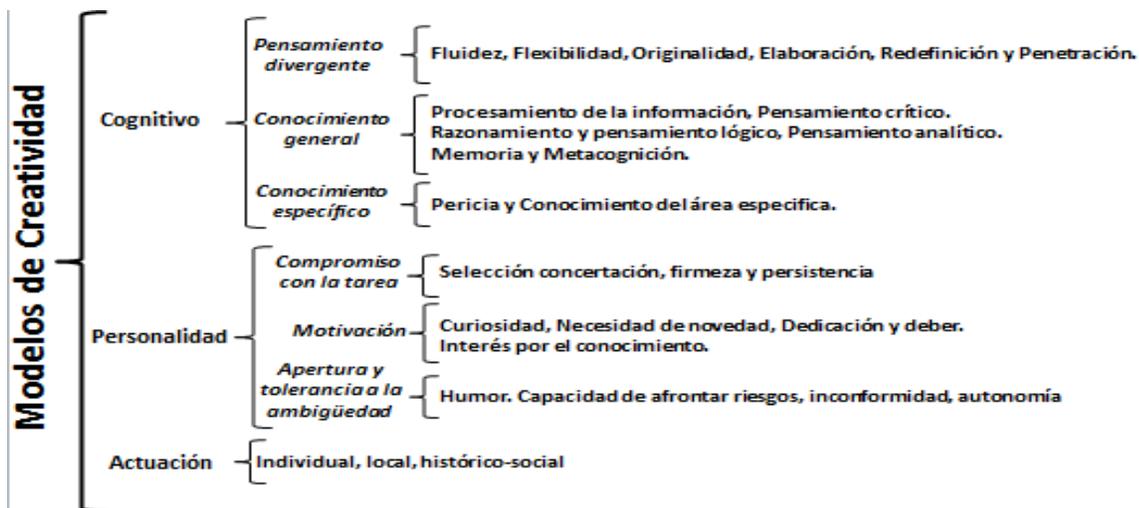
del pensamiento divergente y no del convergente, al ser el segundo un proceso más riguroso y estructurado que se sigue de leyes para la solución.

En consecuencia, la creatividad no sólo se concibe de diversas maneras, sino que obedece a diversos criterios según las realidades por lo que conlleva a que cada individuo según sea cada realidad, emplee esta facultad para dar atención y solución a cada problemática suscitada. De ahí la coexistencia de modelos de creatividad.

La psicóloga Amabile (1983) plantea el modelo de componentes sobre la creatividad, que tiene como característica principal la motivación sobre todo por cumplir con una tarea. Allí describe la creatividad como la intersección de motivación, conocimientos relativos al dominio, es decir la expertise y los procesos relativos a la creatividad que son las habilidades que se tienen del pensamiento. Es sobre todo la motivación interna es la que permite que las personas tengan un desarrollo positivo en la creatividad y no tanto la motivación intrínseca, porque por ejemplo un estudiante por recibir un premio no va a lograr ser más creativo, así desee recibir el premio, sino tiene esa motivación en el interior de su ser, no fluirá la creatividad.

Según el modelo de Urban (1990, 1995) la creatividad tiene unos componentes cognitivos (pensamiento divergente, conocimiento general y conocimiento específico) y de personalidad (compromiso con la tarea, motivación, y apertura y tolerancia a la ambigüedad).

Figura 3.
Modelos de Creatividad según Urban (1990, 1995)



De acuerdo al modelo de Sternberg y Lubart (1993), la creatividad productiva conocida como “Investment Theory”, se refiere a inversiones y cómo se debe pensar en el futuro de los negocios. Así mismo proponen recursos que hacen parte de la creatividad (Ver figura 4) que son los procesos intelectuales, conocimiento, estilos intelectuales, personalidad, motivación y contexto; acá se observan aspectos distintos a los que se encuentran en la creatividad académica.

Figura 4.
Recursos en Creatividad según Sternbert y Lubart (1993)

| | |
|---|--|
| <p>1. PROCESOS INTELECTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> – Capacidad de definir y redefinir los problemas – Uso estratégico del pensamiento divergente – Insight | <p>4. PERSONALIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tolerancia a la ambigüedad – Capacidad para afrontar riesgos – Voluntad para superar obstáculos y perseverar – Voluntad de seguir creciendo y creando – Autoestima |
| <p>2. CONOCIMIENTO</p> | <p>5. MOTIVACIÓN</p> |
| <p>3. ESTILOS INTELECTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> – Función legislativa | <p>6. CONTEXTO</p> |

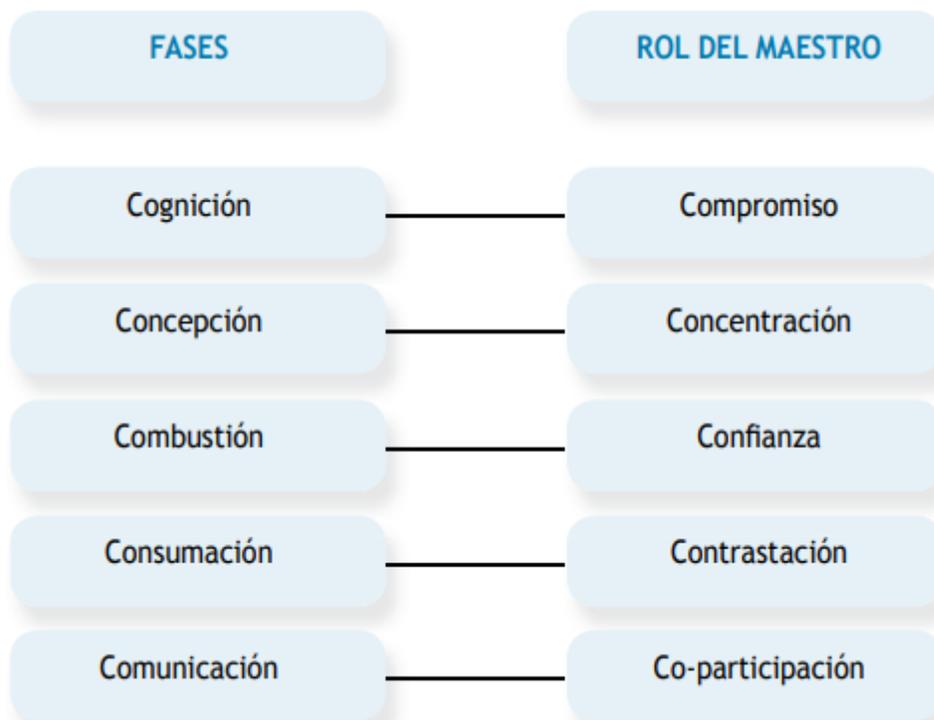
Los autores Sternberg y Lubart (1993) distinguen entre el superdotado de creatividad y el académico, y la labor del docente frente a estas características, puesto que expresan que el profesor debería reconocer al estudiante creativo para incentivarlo en el camino de la creatividad con el desarrollo de programas que le estimulen aún más estas características y así desarrollar su capacidad académica. Se habla de esos estudiantes que son capaces de ser originales, de dar respuesta con facilidad y tienen la destreza resolver problemas de la vida cotidiana con un resultado óptimo.

Por otra parte, Bravo (2009) propone un proceso creativo a partir desde lo cognitivo, siendo algo interno del ser humano, donde se reconoce la percepción como el proceso donde se capta la información, la memoria donde se guarda la información

captada y el pensamiento es el producto de la información guardada en la memoria.

Dadamia en 2001 (en Bravo ob.cit.) en la figura 5, propone una relación entre las fases del proceso creativo que son cognición, concepción, combustión, consumación y comunicación con el rol que tiene el docente en cada una.

Figura 5.
Fases del proceso creativo



Nota: Tomado de Dadamia, 2001

De acuerdo a esta relación, el maestro tiene el rol de facilitar el aprendizaje, por medio del compromiso, la concentración, confianza, contrastación y co-participación, para que los estudiantes pongan a prueba su creatividad. Esto quiere decir que el docente creativo, tiene un papel primordial en el proceso educativo, teniendo presente las habilidades del estudiante, para desarrollar en el educando la capacidad creativa teniendo en cuenta, la edad, la personalidad, las destrezas innatas, el nivel académico, desarrollo cognitivo y su actuación con el entorno.

Teoría de las Inteligencias Múltiples

En la sociedad del conocimiento es ampliamente conocido que Howard Gardner, es el Padre de la Teoría “Las Inteligencias Múltiples” (TIM), tendencia que abre a finales del siglo XX la posibilidad de abrigar diversas consideraciones epistémicas sobre el campo de la neurociencia, que, con el afán de la inter y transdisciplinariedad, se asocia las ciencias neurológicas a los efectos de concebirse hoy día la idea de la neuroeducación o neuropedagogía, entre otras asociaciones disciplinarias.

Las TIM es un aporte teórico y científico que fácilmente se puede implementar con la enseñanza de la matemática, dado que los aprendices son asistidos por naturaleza por una suma de potencialidades cognitivas que le permiten aprehender conocimientos conceptuales y procedimentales para la ejecución de operaciones según los estándares que un saber cómo el matemático orienta para la resolución de un problema, es decir, el desarrollo lógico.

Todo ello, se puede estimular desde la edad temprano como lo expresa Gardner (1995): “Capacidades implicadas: capacidad para identificar modelos abstractos en el sentido estrictamente matemático, calcular numéricamente, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo. Habilidades relacionadas: razonar lógicamente, resolver problemas y armar puzles” (p. 77). Es decir, a través de tareas y recursos didácticos que el maestro considera viable para el consolidado de lo enseñado y fortalecer la inteligencia en los estudiantes.

Uno de los logros a los que aspira todo docente alcanzar, son la resolución de problemas abstractos, cálculos mentales, juego con números, calculadoras, entre otros que son de gran beneficio en el estímulo de una inteligencia múltiple que busca dar respuestas a los problemas e hipótesis que se presente; no solo por medio de la inteligencia matemáticas que se puede implementar la inteligencia múltiple, sino que hay muchas maneras de hacer evidente y posible en la institución educativa, el alcance de las competencias desde la apropiación de esta teoría.

Existen variadas inteligencias, por eso se denominan las inteligencias múltiples, que fueron propuestas por Howard Gardner, como una teoría donde se reconoce que las personas se pueden identificar mejor con un tipo de inteligencia que con otro, por eso demuestran diferentes habilidades.

La inteligencia lingüística, por ejemplo, es la habilidad con la que las personas logran comunicarse con los demás, ya sea de forma oral, escrita, por señal, entre otras y se logran desenvolver fácilmente en campos como la política, el periodismo y la actuación. Esta inteligencia se puede motivar en los niños con actividades que les despierte el interés por la lectura y la interpretación de textos.

La inteligencia espacial, es la capacidad que tienen las personas para utilizar diferentes puntos de vista al observar un objeto, por ello tienen destrezas como en el dibujo y diseño, así que logran desempeñarse como arquitectos, diseñadores gráficos, publicistas y ser buenos jugadores de ajedrez. Se puede estimular esta inteligencia por medio de juegos como el cubo Rubik y los tangrams. Así mismo existe la inteligencia musical, es la habilidad que tienen las personas para interpretar y componer música, la cual puede entrenarse, por ejemplo, al tocar instrumentos. En cuanto a la inteligencia corporal y cinética, las personas tienen la capacidad de utilizar fácilmente herramientas y se les facilita la expresión por medio de su cuerpo, por ello se destacan en el deporte, la cirugía y el baile.

Las personas con destacada inteligencia intrapersonal son capaces de autorregular sus emociones. Mientras que las personas con inteligencia interpersonal, son capaces de comprender como actúan las demás personas y logran empatizar fácilmente.

Y por último está la inteligencia lógico-matemática, que es la capacidad que tiene la persona para la resolución de problemas matemáticos y el razonamiento lógico matemático. En cuanto a este tipo de inteligencia lógico-matemática, Campbell et. al. (2000, citado en Lizarazo et. al., 2008) afirman que se componen de varios elementos que son “cálculos matemáticos, pensamiento lógico, solución de problemas, razonamiento deductivo (del todo a las partes) e inductivo (de las partes al todo) discernimiento de modelos y relaciones.”, es por ello que se fortalece el pensamiento abstracto.

Las personas que logran desarrollar avanzadamente la inteligencia lógico-matemática son capaces de razonar, discernir y resolver problemas, se les facilita los trabajos cuantitativos, pues les agrada el trabajo con números y sus relaciones, prefieren experimentar, tienen mayor aprendizaje en la organización de categorías,

clasificación y creando patrones, por ello se destacan entre otras, en ingeniería, estadística, contaduría y tecnología, ya que son campos donde se utilizan números, se realizan relaciones y se llevan a cabo patrones lógicos.

Una forma de estimular esta inteligencia en los niños de escolaridad inicial es facilitándoles objetos que se encuentren a su alrededor para que hagan un análisis de ellos y los clasifiquen. Entregar objetos con los que puedan experimentar y despertar su curiosidad, que esto conlleva a desarrollar la creatividad en su ser. Más adelante a los niños se les puede plantear problemas donde encuentren relaciones, además trabajar con los números de diferentes formas para que empiece a conocer el conteo.

Cuando ya son adolescentes se pueden plantear problemas de razonamiento matemático, donde el estudiante deba leer, comprender el planteamiento y deba utilizar la lógica para buscar una solución.

Fundamentos Legales

El Estado colombiano ha repensado el sistema educativo, con el propósito de garantizar una educación de calidad en todo lo ancho de su geografía nacional, brindar una educación donde se impartan además de saberes, la adquisición de habilidades necesarias para el desenvolvimiento en los entornos sociales, familiares, productivas in situ, así como de preparación para la vida futura o adulta, sin excluir toda posibilidad de aspirar a la educación universitaria.

En este orden de ideas, la Constitución Política de Colombia (1991) comprende que:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente (Art. 67).

Independientemente de los sectores políticos que han regido los destinos de Colombia, siempre han sido considerados y respetuosos con la Educación para el Pueblo Colombiano, es una garantía social que tiene el Estado para capacitarse, formarse, adquirir conocimientos y potencialidades técnicas y humanas para fortalecer

los lazos cognitivos y productivos del País.

Por otra parte, la Ley 115 de 1994, conocida bajo la denominación de Ley General de Educación orienta sobre la prestación del servicio de la enseñanza o educación de los colombianos desde todos los niveles, es decir, desde preescolar hasta la educación superior. Todo ello en conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política vigente, donde la Educación se concibe como el ente rector o responsable de la conformación académica del Estado, la Sociedad y la Familia.

Asimismo, el precitado ordenamiento jurídico como objetivo general de la educación: "... ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana" (Ley 115, Art. 20) en correspondencia y ampliación de los Literales c y f en donde se expresa:

...c) el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de sistemas numéricos, geométricos, lógicos, analíticos, de conjunto, operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana (...) f) la comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas (Ley 115, Art. 22 c y f).

Este enunciado normativo deja expresada que en cada institución se rigen los procesos de enseñanza-aprendizaje a tenor de lo considerado para ser aplicado en el Currículo Nacional, la ejecución de los Proyectos Educativos Institucional (PEI), así como la autonomía para establecer instrucciones educativas en materia de evaluación conforme a los planes de estudio reconocidos por la Nación.

En este orden de ideas, la cartera educativa a través de la Resolución 2343 de 1996, adopta lineamientos generales expresando:

Los lineamientos generales constituyen orientaciones para que las instituciones educativas del país ejerzan la autonomía para adelantar el trabajo permanente en torno a los procesos curriculares y al mejoramiento de la calidad de educación. Estos lineamientos aportan elementos conceptuales para constituir el núcleo común del currículo de todas las instituciones educativas (Art. 3).

Cabe destacar que por exhorto normado por parte del Ministerio de Educación Nacional en el Estado Colombiano, el currículo sufre algunas modificaciones,

derogando de éste órgano en lo práctico, el empleo de contenidos y la tradicionalidad, pasando a concebir un currículo sobre competencias, habilidades, actitudes y valores.

En consecuencia, el Estado colombiano fija como norte esencial de la Nación, una excelente, bondadosa y efectiva práctica de la educación, como una prioridad política que beneficia de manera colectiva, a todos los niños de Colombia, garantizando, entre otras cosas, un desarrollo en competencias matemáticas válidas para sí, su entorno y Nación.

CAPÍTULO III

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

Andamiaje Metódico

Toda investigación parte de una intencionalidad y una idea que fundamentada en el conocimiento empírico busca hacer un acercamiento al conocimiento científico, es así como Ríos (2018) señala que “La investigación científica requiere del conocimiento y la aplicación de ciertos procedimientos, métodos, y técnicas que cualquier persona puede aprender” (p. 18), desde el estudio de las cualidades del potencial humano como un medio de alcance de los conocimientos.

Por ello desde la mirada epistemológica, la presente investigación se centra en el pragmatismo, en virtud de que esta, según Estévez (2007):

Tiende a definir que una acción motiva un cambio de la realidad en cuanto mueve cosas físicas que la componen y que más que atender las ideas de las personas sólo importan sus actos, que en definitiva son evaluables científicamente (p.88).

De allí, que esta visión se apoya en las ideas de James (1975) cuando expresa que el pragmatismo en la investigación desde todo empirismo humano: “Es el resultado inestable de la mutua modificación que tiene lugar entre las viejas verdades y los nuevos descubrimientos. La estabilización de este ajuste, siempre relativa, es lo que James llama la nueva verdad” (p.99), la cual será comprendida desde la práctica en espacios de construcción de aprendizajes, al nutrir de significados las acciones de los sujetos.

Igualmente, en el pragmatismo, el pensamiento es la razón fundamental de sobrevivencia y adaptación de la humanidad, por lo que James (Ob. Cit.) sostiene, entre otros: “1) Que el significado de las concepciones se debe buscar en sus repercusiones prácticas, 2) La función del pensamiento es guiar la acción y 3) La verdad se debe examinar preeminentemente por medio de las consecuencias prácticas de la creencia” (p. 15). Consciente que todo cambia en virtud de la evolución del

pensamiento humano con el cual edifica y reconstituye prácticas individuales y sociales de gran significancia para el estudio.

No obstante, la presente pesquisa se orienta bajo el paradigma interpretativo, que para Harris (1987): “Es un conocimiento fundamentado o enraizado (“grounded”) en los ámbitos sociales, que se genera, puesto que está basado en las experiencias en el campo del investigador y de los participantes (p. 491-523), este carácter social. Hace que la realidad no sea medible, al contrario, se orienta hacia la interpretación y evaluación de la realidad investigada.

Por consiguiente, acepta que esa realidad es dinámica, holística y cambiante, donde los informantes clave forman parte del contexto, desde sus significados, vivencias y expectativas. De tal manera que, Lincoln y Guba (1985) destacan la fortaleza de este paradigma cuando se interpreta la cotidianidad sujeto-objeto en: “La naturaleza de la realidad, la relación entre el investigador u observador y lo conocido, la posibilidad de generalización, la posibilidad de nexos causales y el papel de los valores en la investigación” (p. 36-38).

Partiendo de esta premisa el enfoque cualitativo y el método fenomenológico-hermenéutico, sirven de base metodológica a este paradigma. En cuanto al enfoque: Ríos (ob.cit) destaca que:

Se fundamenta en el paradigma interpretativo y su característica esencial es que utiliza la recolección de datos sin medición numérica, centrándose en la interpretación de los fenómenos. Parte del supuesto básico de que la realidad está construida no solo por hechos observables externos, sino por significados y símbolos e interpretaciones elaboradas por los sujetos en sus interrelaciones con los demás (p. 106).

Partiendo de las ideas del autor, el enfoque cualitativo orienta a la investigación hacia la edificación del conocimiento teniendo como punto de origen los contextos reales del o de los sujetos de la investigación. Motivo por el cual, da apertura al entendimiento de esa realidad tomando como referencia las conciencias de cada actor social que sirve a la investigación. De ahí que resulte: “Real, más que lo abstracto, lo global y concreto, más que lo disgregado y cuantificado” (Lecompte, 1995, p. 32), dado que existen realidades subjetivas que pueden variar significativamente entre las culturas, individuos y grupos.

Por su parte, en el método fenomenológico – hermenéutico, ambos tienen posturas filosóficas específicas de acuerdo a su caracterización, en la presente investigación existe un punto de encuentro entre ambas; los cuales son fundamentados en Melero (1993) (citado en Piñero, Rivera y Estaban (2019), cuando destacan:

La hermenéutica va más allá de la fenomenología. Pero al mismo tiempo la fenomenología se funda en una actitud hermenéutica, de modo que se pueda hablar de “fenomenología hermenéutica”. La fenomenología abre el camino hacia el sentido que la hermenéutica conquista mediante la pertenencia y la distancia. Por integrar la experiencia histórica, la hermenéutica no solamente hace posible la comprensión del sujeto en el mundo, sino también la llamada crítica de las ideologías (p.109).

Vista de esta manera el método fenomenológico - hermenéutico, el investigador (fenomenólogo) busca interpretar, comprender y describir cada manifestación de vida de quienes fungen como sujetos de la investigación, haciendo énfasis desde su experiencia subjetiva como fenómeno social, donde éste habla por sí mismo a través de las voces de sus actores. Es así como la fenomenología llega a ser hermenéutica, cuando se explica constantemente el sentido oculto y esencial del objeto en consideración de estudio tomando como referente que todo es devenido. Por su parte, Van Manen (1999) establece que la fenomenología en:

Reside en transformar la experiencia vivida en una expresión textual de su esencia, de manera que el efecto del texto represente un revivir reflejo y una apropiación reflexiva de algo significativo: en la que el leyente cobre vida con fuerza en su propia experiencia vivida. (p.56).

Toda vida práctica en el hombre encuentra en el método una forma especial y expedita de dirigir toda indagación, cuya aplicación seguirá las etapas de Van Manen (2003, p.36) de la siguiente manera:

Etapa I, Protocolo de la experiencia: de naturaleza más descriptiva. Se integran las experiencias vividas directamente, en este caso a través de la conquista de los aportes de los actores sociales por medio de las entrevistas y su interpretación mediante protocolos. Para ello, se organizó la información recolectada por cada informante clave.

La etapa II, Reflexión Holística-sentenciosa del Fenómeno: se enfocó hacia la reflexión macro - temática de la información recolectada con el fin de captar los

significados y la importancia que reviste el texto de manera integral sin fragmentaciones, tal como lo señala Pinuel (2002) “Aproximación selectiva o de marcaje y la aproximación detallada o línea a línea para obtener un conjunto de frases que “capturaran”, por así decirlo, los significados esenciales de la experiencia” (p. 24). En este caso se efectuó la revisión línea por línea para describir e interpretar el fenómeno vivido por los sujetos de la investigación; del cual, surgieron las categorías y subcategorías.

Etapa III: Redactar lo comprendido de cada manifestación de vida: corresponde a la construcción del texto fenomenológico, una especie de epifanía de significados, en la comprensión del fenómeno descrito, siguiendo las orientaciones de Van Manen (ob.cit) “Elaborar una descripción (textual) estimulante y evocativa de las acciones, conductas, intenciones y experiencias humanas tal como las conocemos en el mundo de la vida” (p. 37). Los aportes sustanciales de los informantes facilitan la comprensión del fenómeno e invitan a reflexionar, comprender e interpretar el fenómeno objeto de estudio

Contexto de la Investigación

El contexto donde se realiza la investigación es un elemento crucial y ampliamente necesario para el desarrollo de una pesquisa. Veliz (2009) señala que: “Cuando se trata de identificar el escenario donde ocurre el estudio es importante que el investigador deba saber cuál es el lugar más idóneo para realizar su trabajo”. (p.194), por lo que la investigadora asume como tal, a la Institución Educativa Colegio: Los Santos Apóstoles, José Celestino Mutis, Escuela No, 19, El Rosal y Kennedy.

Es importante destacar, que la entidad educativa que sirve de contexto para la presente investigación se encuentra ubicada en la zona urbana, en la avenida 6 No. 6-54 del barrio chapinero, comuna 7 en el CADEL No 4 al Noroccidente de la ciudad de San José de Cúcuta en la ciudadela de Juana Atalaya. La ciudad limita con la República Bolivariana de Venezuela y hace parte de la subregión oriental o área metropolitana del departamento de Norte de Santander.

La población que, a criterio de la investigadora, se tomará para el desarrollo de la investigación, pertenece a los estratos 1 y 2. Entre ellos, coexisten desplazados (sin

estratos) y por estas condiciones de vida, cohabitan en hacinamiento en Tugurios, carentes de los recursos y servicios más elementales para subsistir. La comunidad educativa que se atiende, está marcada por la influencia fronteriza y su comportamiento tipificada de frontera.

Informantes Clave

Del contexto descrito anteriormente, los informantes clave, juegan también un papel crucial; pues sus voces van a determinar la realidad contextual desde su mirada, en una perspectiva del objeto de estudio que puede llegar a grandes aportes a la comunidad científica. Entonces, para Sánchez (2012):

Las personas a medida que pasan a través de realidades diferentes, están constantemente interpretando y definiendo. Diferentes personas dicen y hacen cosas distintas porque cada persona ha tenido diferentes experiencias y ha aprendido diferentes significados sociales, así como se hallan en situaciones diferentes. (p.14)

Esas visiones y cosmovisiones forman un tejido social que hacen a la investigación rica en su proceder, es así como en esta investigación seleccionar a los actores sociales según su juicio y parecer, es decir, aquellos que considere relevantes para la investigación. La interacción por parte de la investigadora y los informantes, generaron aportes valiosos para enriquecer la investigación. En tal sentido, los informantes están caracterizados, tal como se expone en el siguiente en la tabla 1.

Tabla 1.
Caracterización de Informantes Clave

| Codificación alfanumérica | Género | Título de pregrado | Título de postgrado | Años de servicio |
|---------------------------|----------|-------------------------------|--|------------------|
| Doc.1 | Femenino | Licenciada matemáticas física | enEspecialista en yEducación matemáticas | 30 años |

| | | | | |
|--------|-----------|---|--|---------|
| Doc.2 | Femenino | Licenciada en ciencias de la educación especialidad matemática-física | Especialista en educación para la recreación comunitaria | 36 años |
| Doc.3 | Femenino | Licenciada matemáticas física | enNo tiene y | 24 años |
| Doc.4 | Femenino | Licenciada matemáticas computación | enMaestría en gestión yde la tecnología educativa | 20 años |
| Doc. 5 | Masculino | Licenciado en matemáticas e informática | Magister en práctica pedagógica | 10 años |

Nota: Rico (2023)

Técnicas de Recolección de la Información

Toda actividad investigativa de índole cualitativa, ofrece a la comunidad o sociedad del conocimiento aportes significativos, gracias a las técnicas que esta ruta, multivariada y de cosmovisión amplia por su naturaleza o condición metódica emplea, recoge, razones suficientes de lo que los actores sociales conciben, viven, observan, sienten, conocen o saben, entre otros, enriqueciendo así el desarrollo a posteriori de la acción indagatoria.

Según, Rodríguez, Gil y García (1999) la conquista de los datos “Es un proceso por el que se elaboran o estructuran en mayor o menor grado determinados objetos, hechos, conductas, fenómenos, entre otros” (p.144) donde el investigador tiene la oportunidad de obtener de los sujetos de la investigación información de relevancia científica. En este proceso el instrumento a utilizar requiere rigurosidad en su diseño y ejecución; para ello el investigador cuenta con variedad de técnicas que puede adaptar al objeto del conocimiento. Para Ríos (ob. cit) el mecanismo de obtención de los datos:

Son las técnicas e instrumentos. Las técnicas se refieren al medio a través del cual el investigador establece la relación con el sujeto del cual va a recoger los datos [...] y los instrumentos son objetos o mecanismos que constituyen extensiones de nuestros sentidos y los utiliza el investigador para recolectar y registrar los datos (198-199).

No obstante, para la recolecta de la información se lleva a cabo a través de: la entrevista. En cuanto a lo primero, Martínez (2004), afirma “La entrevista en la investigación cualitativa tiene la finalidad de lograr los propósitos del estudio” (p.38). En efecto, la investigadora asumirá en este episodio de la investigación una actitud dialógica, abierta, haciendo próxima la intención y noción de la investigación, y de esta manera, lograr el investigador en carácter de entrevistador, los datos requeridos.

En función de los tipos de entrevista, se utilizó la entrevista no estructurada, Para Ríos (ob.cit) “Es un tipo de entrevista que permite a los participantes usar su propio lenguaje para describir sus experiencias” (p.218) mediante un ambiente agradable, de apertura al diálogo y de compartir de vivencias. Es una técnica muy ventajosa en los estudios descriptivos, por su flexibilidad se adapta a los escenarios, sujetos y circunstancias. La aplicabilidad de la técnica se realizó inicialmente con el consentimiento de los informantes clave seleccionados, las preguntas iniciales para la consolidación de la entrevista y la transcripción de la información para dar paso al análisis fenomenológico. Para tal fin se procedió a:

- Solicitar permiso al Rector de la Institución para realizar la entrevista
- Elaborar el guion preliminar de entrevista
- Acordar con los informantes el lugar y hora de la entrevista
- Acondicionar el espacio para la entrevista
- Realizar la versión definitiva de la entrevista
- Aplicar la entrevista de forma amena, cordial e interactiva
- Grabar la entrevista
- Transcribir la entrevista
- Realizar nuevamente entrevista a los informantes para saturar la información.

Credibilidad Metodológica

Históricamente el ejercicio sistemático o indagatorio ha existido en la humanidad, bien por acción natural, bien de una manera específica y técnica. Es decir, “Todo hombre por naturaleza tiene el deseo de saber” (Aristóteles, 2006, p. 41) y por consiguiente se ha formulado interrogantes con miras a obtener respuesta que subsanen esos ruidos intelectivos de sí, bien sea para medir o caso contrario, para comprender un fenómeno. Hay que estar conscientes que todo cuanto se desea conocer no se debe trillar bajo la misma ruta metodológica, hay cosas que merecen demostración, otras que no. Por consiguiente, en este espacio de la investigación, se requiere dar a conocer que la autenticidad del desarrollo de la pesquisa obedece a unos procedimientos que se deben agotar a los efectos de darle desde el sentido (rigor ontológico) y desde lo epistémico (metodología empleada) el orden de dirigir el proceso indagatorio.

Según es el caso de la suscrita investigación, que enmarcada dentro del paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y metodológicamente fenomenológico-hermenéutico, la investigación se suscribe a unos procesos que delimitan orden del acto sistemático, por ejemplo, desde la recolecta de la información, el instrumento empleado, la técnica ejecutada, el tratamiento a estos datos; consecutivamente la categorización, así mismo el proceso de triangulación según la naturaleza de la ruta investigativa, por destacar algunos aspectos, que destacan el orden lógico de todo el proceso.

Necesariamente toda investigación y cuanto en ella se realiza requiere de una validación, es decir, confiabilidad de los procesos de rigor empleados de buena lid, además de los datos que en manos del investigador están, que son devenidos de un conjunto de seres humanos que el investigador ha considerado oportunos, necesarios y de gran sentido para la investigación en desarrollo, ya que sus proposiciones atraviesan desde luego, un proceso sistemático de rigor, conceptualización, categorización, análisis y contrastación, propio de toda investigación de índole cualitativo y en consecuencia fenomenológica y hermenéutica (Martínez, 2008).

En tal sentido, hablar de confiabilidad, es subrayar el carácter normativo que ha

de sostener todo proceso investigativo, que más allá de: "... una serie de criterios metodológicos que se pueden aplicar a la investigación, es preciso considerar un conjunto de compromisos éticos que han de impregnar todo el proceso" (Tójar, 2006, p. 215), desde la consolidación del objeto de estudio, su delimitación, atravesando por la recolecta de la información, hasta la sistematización y consecutivos resultados.

Análisis e Interpretación de los Resultados

En el aspecto anterior se destacaron algunos elementos que corresponden a este momento de consideración y soporte teórico de la investigación, es decir, en este apartado se conoce respecto al tratamiento o forma de uso que la investigadora ha dado a la información que los actores sociales suministraron para el desarrollo sistemático de la indagación.

Vale destacar, que una vez la investigadora haya recabado toda la información pertinentemente necesaria para el desarrollo de la pesquisa, ésta procedió con la consolidación de la categorización de toda esta suma de proposiciones valerosas para la investigación. Es de considerar y sostener en todo momento, la naturaleza propia de la investigación, por lo que se orienta que dicho análisis se ha de dar no bajo procesos matemáticos, sino de comprensión de los datos como corresponde a una investigación cualitativa (Staruss y Corbin, 2002).

Asimismo, las técnicas a utilizar, ya desde la constitución del instrumento, siendo este el guion constituido por preguntas y aplicado en la entrevista, muestra la materia y la forma de la investigación. En otro sentido, el rigor ontológico de lo epistémico de la pesquisa, a lo que, se debe dar continuidad a ese orden y estructura técnica del conjunto de datos a través de la categorización, la triangulación y consecutivamente la teorización, como lo detalla Leal (2010): "La categorización consiste en la segmentación en elementos singulares o unidades de resultan relevantes y significativos desde el punto de vista de nuestro interés investigativo" (p. 117), por lo cual cada dato tiene de sí y en sí una margen significativo de detalles que cuentan en este instante de la indagación.

En tal sentido, la investigadora consentió para el momento de la categorización el empleo de una matriz que funja como Unidad de Registro de los datos ubicados

según cada categoría y subcategoría, respectivamente. Para alcanzar la consolidación de esta matriz, se ha de emplear como técnica: la revisión paulatina y detallada de la información para su correspondiente selección; sucesivamente toda la dinámica que sostiene la triangulación de toda la información ya categorizada en suma con aquella de rigor teórico de gran valor como lo ofrecido por los actores sociales.

Este proceso de sistematización de la información, según Martínez (2009): “Es un procedimiento que conlleva a la construcción de redes semánticas considerando las categorías formadas que proyectan un carácter de convencimiento respecto a la información recabada” (p. 23), es un proceso de tino, donde el investigador logra entender y atender desde la acción de la comprensión lo que, se quiere decir en esta delimitación de la suma de la información. Nada es casualidad. En este momento procede por disposición lógica, la aprehensión de elementos que se dan de un proceso silogístico, propio de un pensamiento aplicado.

Esta suma de elementos técnicos del manejo de la información, bajo el aspecto analítico, conduce finalmente a la técnica concebida como Teorización, que bajo los criterios de Claret (2012), es: “... el proceso cognoscitivo que implica descubrir, manipular y establecer relaciones entre las categorías” (p. 183). De la nada nada puede ser, expresaría el clásico de Elea, Parménides, quien además orienta que ni siquiera pensarse, pues sólo se piensa al ser (Coplestón, 2001) y ese elemento óntico en este proceso epistémico, permite la generación de una carga gnoseológica conocida como Teorización.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Este momento de la investigación como su título lo indica, corresponde al análisis y a la sistematización de la información con la que, la investigación continúa su curso por las sendas de la reflexión o comprensión de aquellos aspectos que los actores sociales han develado desde sus nociones, experiencias de vida o existencias en sí, en relación con el objeto estudio, siguiendo el orden expresado en el instrumento que como guía orienta este proceso de categorización. Cada una de estas perspectivas suministradas por los informantes, fueron en su recorrido, cotejadas y/o contrastadas con manifestaciones escritas que sustentan, además de permitir a la investigadora construir sus aspectos de lo que paulatinamente se halla en el desarrollo de la pesquisa.

Es importante destacar, que la investigadora consolidó un padrón que es de utilidad y guía en el proceso sistemático de la presente investigación. Este padrón, es una estructura que devela el marco de categorización de la investigación, como se ha expresado previamente, concreta la senda de la investigación tras los aportes emanados de cada uno de aquellas personas que fungieron como informantes que nutrieron la actividad indagatoria.

En tal sentido, se hace presente la tabla, en el que sinópticamente está la estructura categorial por la que, la investigación cursa su camino, ellas en correspondencia a las entrevistas realizadas a cada informante clave y que la investigadora, abordándoles y desempeñando una actitud dialógica permite en sí constituir desde cada conciencia, las perspectivas eidéticas que permitirán el alcance de conceptos claros en virtud de la didáctica de la matemática. El proceso sistemático está constituido en cuatro (4) categorías, como se refleja en la Tabla 2.

Tabla 2.
Sinopsis categorial de la pesquisa

| Didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria | | |
|---|----------------------------------|---|
| Categorías | Subcategorías | Códigos |
| | Planeación didáctica | Necesidad de la planificación Realidad de la planificación Estructuración de la planificación |
| | Perspectiva desde la enseñanza | Motivación en la enseñanza de la matemática Enseñanza de las matemáticas durante la pandemia Metodología para la enseñanza de la matemática Recursos para la enseñanza de la matemática. |
| Integración entre teoría y práctica de la matemática | Perspectiva desde el aprendizaje | Experiencias concretas Aprendizaje contextualizado Lenguaje matemático |
| | Evaluación de los aprendizajes | Tipos de evaluación de los aprendizajes. |
| Actividades Mentales en el aprendizaje de las matemáticas | Métodos y procedimientos | Memorización Simple Aprendizaje de algoritmos Adquisición de conceptos Resolución de problemas Aprendizaje significativo Formación continua en la práctica pedagógica |
| Docente de Matemáticas | El saber Matemático | Innovación en la enseñanza matemática Perfil del docente de matemática |
| Desarrollo del pensamiento creativo | Estrategias Creativas | Transferencia Analógica Indicadores creativos El juego como recurso didáctico Desarrollo del pensamiento lógico y crítico |

En tal sentido, este margen de criterios categoriales que destacan las subcategorías y Códigos, emergidos y así manifiestos por la investigadora amén a los recursos informativos que de manera dialógica suministraron los actores sociales, son los que permitieron el desarrollo fehaciente del proceso de análisis y comprensión del fenómeno en cuestión.

Categoría: integración entre teoría y práctica de la matemática

Como un prolegómeno a la didáctica de la matemática, queda expresar, que la primera es el aspecto práctico de la segunda, pues no todo se resume a la idea y generación de un teorema, sino al cómo hacer posible que se conozca, desarrolle y

alcance el sujeto el aprendizaje de dicho sistema matemático si no, es por medio de la enseñanza. Esta investigación está inmersa, desde luego, en dos aguas que son, en principio, fuentes del pensamiento occidental aun cuando una de ellas haya tenido a la par con otras civilizaciones, un apogeo serio e interesante.

En este sentido, el mover el entendimiento humano a la conquista de soluciones lógicas motivadas por la necesidad de atender a las problemáticas del todo, la matemática glorifica el desarrollo del entendimiento humano, que, tomando aspectos de la realidad de momento y en contexto, se obtengan explicaciones lógicas donde la simetría y rangos cuantificables han precisado desde la fuente (entendimiento humano) razones suficientes que delimitan un problema. De ahí, que la matemática y la didáctica se vinculen, como de hecho ha sucedido desde los comienzos del pensamiento filosófico o un poco antes, en el caso del S. VI a.C. con el conocimiento científico y su diferenciación específica del saber ordinario (Raemaeyker, 2006 y Zubiri, 2003) compartiendo escenarios de interés gnoseológico, lógico y científico desde lo educativo.

Por ello, la importancia de recobrar desde el análisis y la comprensión de lo provisto por los informantes clave donde, se permita aprehender aspectos de valor sobre la integración entre teoría y práctica de la matemática, fundamentalmente desde la planeación didáctica, la perspectiva desde la enseñanza, la perspectiva desde el aprendizaje y la evaluación de los aprendizajes en la práctica pedagógica desde la matemática, subcategorías que amplían el radio de acción fenoménica, conciencia eidética de estos aspectos, así como la consecución de conceptos que permiten a las ciencias sociales determinar metodologías validas e innovadoras para la didáctica de la matemática.

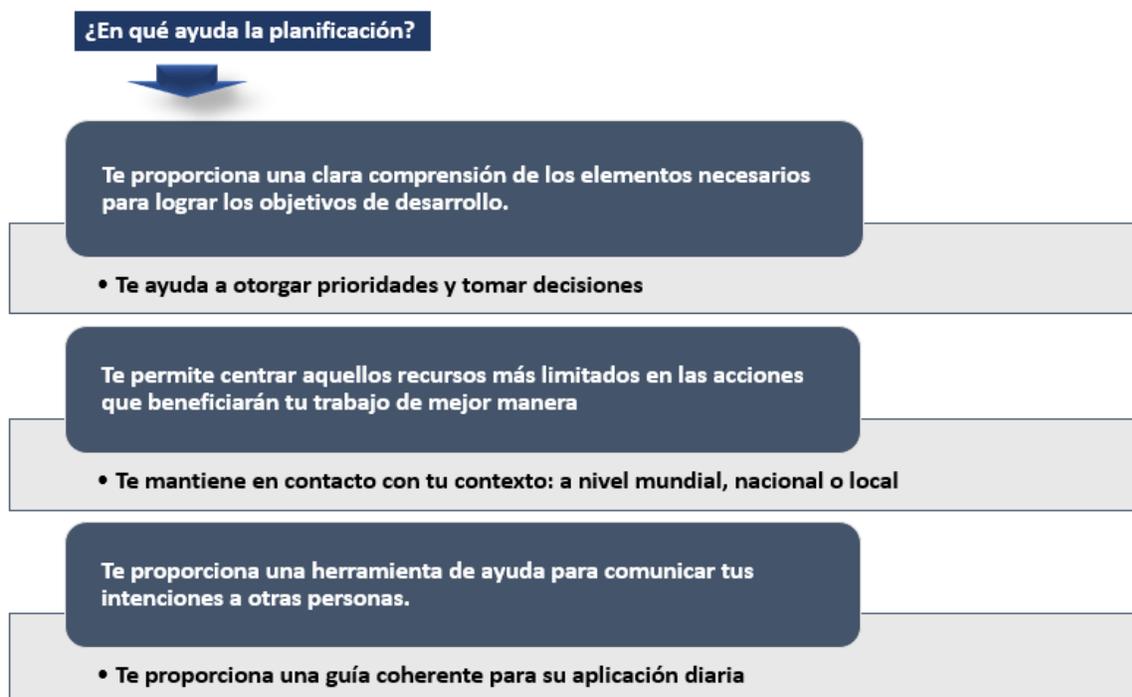
Subcategoría Planeación didáctica

En la vida cotidiana de todo ser humano, es necesaria la planificación o planeación, es decir, que toda humana acción está estructurada sobre la base de un esquema de procedimientos a seguir a los fines de alcanzar metas establecidas en dicho andar. Y aunque pareciere ser la planeación o planificación, una actividad propia del mundo gerencial, técnica y administrativamente para el desarrollo paulatino,

sistemático u ordenado de las organizaciones, sea cual sea su naturaleza, emplean la planificación y el contexto educativo no es excepción, pues se aplica esta tarea en el ámbito administrativo o de dirección, en el orden de lo académico y evaluativo, así como en el marco del aula, el docente ajusta su andar como enseñante a un plan de trabajo reflejando en él la temática objeto-estudio, la (s) competencia(s) que espera alcanzar, técnicas o método, materiales o recursos, evaluación, entre otras que se puedan asociar y que figuren ser significativas para el desenvolvimiento académico tanto del docente como de los aprendices.

En consecuencia, la planificación por definición es: “Es un listado que detalla de forma ordenada los procesos, los recursos y el tiempo (...) que se utiliza como guía para implementar diversos proyectos y objetivos” (Azkue, 2018, párrafo 1) importante planificar ya que esta tarea que constituye el quehacer técnico, además de la gestión del conocimiento en el aula por parte del docente permite ser y hacer estratégico y funcional el desempeño didáctico como se vislumbra en la Figura 6.

Figura 6.
Necesidad de la planificación



Contextualizando en el marco educativo, la planificación es una herramienta necesaria para el desempeño didáctico en la práctica pedagógica, sea cual sea el área de conocimiento en la que el docente se desenvuelve. En el ámbito de las matemáticas, es imposible pensar que hay una guía taxativa de cómo planear una unidad para ser enseñada, pues como lo expresan los teóricos y en este sentido Shapiro (año), esta acción ha de corresponder a una necesidad causada por la realidad y de esta forma poder dar atención prioritaria a los requerimientos empleando recursos óptimos para la conquista de la meta que se ha planteado alcanzar.

No obstante, es importante conocer por parte de los docentes que sirven de actores sociales de la presente investigación ¿qué es lo primero que piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas? Resultando interesante conocer a primeras cuál es la realidad de la enseñanza de la matemática. Ante este tópico el informante clave DM1 manifiesta que: "... cuando voy a la preparación de la clase, me enfoco en el tema, seguimos el plan de clase y el plan de asignaturas que manejamos antes de hacer la preparación de las clases", mientras que para DM2: "En lo primero y lo más importante que pienso es en los estudiantes, en la necesidad que tienen por aprender el tema y entonces las clases se preparan con base en ellos". Inicialmente hay un contraste de perspectiva a la hora de planificar. El primero concentra su atención en la temática de estudio; mientras que la segunda parte del estudiante centraliza su trabajo de planeación en conformidad a las necesidades del participante sin obviar la naturaleza del objeto de estudio. Sin embargo, se encuentra un aporte intermedio, entre aquel que sólo centra su atención al tema y en quien parte pensando en los estudiantes. DM3 expresa que a la hora de él preparar sus clases:

... lo primero que pienso es el tema que voy a dar, en los alumnos a los que se los voy a dar, como ya más o menos conozco a los jóvenes, como les llegó mejor a ellos, cómo ellos aceptan los temas, a quienes se le dificulta más, entonces yo miro todas esas estrategias a ver cómo le llegó bien a ellos.

Vale subrayar que se enfoca en dos realidades, lo concerniente inicialmente al estudio temático y de manera conjunta en los aprendices, pues tiene, a su juicio, un elemento favorable, que tiene idea de quiénes son los jóvenes, cuáles son sus formas de obrar, permitiéndose a sí, cómo hacer receptiva la información matemática a administrar, esto ayuda a consolidar un cuadro de estrategias, como también destaca,

para que no sea dificultoso para el escolar, tampoco para él como docente en el momento de enseñar.

Por otra parte, no sólo se piensa a solas el área de conocimiento y sus temas qué enseñar; tampoco se piensa sólo en el estudiante y sus necesidades; menos aún en la adecuación de los contenidos según un cuadro de estrategias que hagan factible el alcance de los saberes matemáticos en el escolar; sino que:

... lo primero es tener en cuenta la temática la temática que se va a desarrollar y obviamente tener en cuenta el nivel en el cual ese que están los estudiantes en este momento para tratar de adecuarlo de la mejor manera para que ellos puedan aprender el contenido que se les quiere enseñar.

Finalmente, DM5 expresa que su realidad como docente y planificadora gira en torno a pensar en aquello que matemáticamente sea lo más: "... agradable y que a los niños les guste para que así puedan aprender más", es decir, parte del proceso de encantamiento de las matemáticas en los chicos, que, a su juicio, es la forma de cómo se interesan de manera progresiva por conocer más y más sobre esta ciencia.

En síntesis, se observa una suma de realidades de cara a una intencionalidad didáctica especial, como es la planificación en la enseñanza de las matemáticas. Ciertamente, hay unas orientaciones teóricas acerca de la planificación en contexto educativo, pero cada situación práctica ejercida por el docente, así como cada evento en la que está circunscrita el estudiante, incluida la presencia de las TIC de cara a la brecha digital, entre otros acontecimientos, dejan ver la necesidad de comprender ampliamente la teoría de la planeación educativa a los efectos de estructurar un mapa de ruta que permita al docente profesar eficientemente la enseñanza y el estudiante alcanzar las competencias que se han delimitado en el plan de trabajo académico ejerciendo la tesis del justo medio (Aristóteles, 1983).

Es importante destacar, que pese a cada realidad didáctica y de ella cada realidad reflejada en la estructura de la planificación en correspondencia con lo expresado por los informantes clave, sí o sí, se debe atender a este marco de procesos, que más allá de cada perspectiva personal y autonomía que le asiste al docente como humano y como profesional de la enseñanza, esta arquitectura pedagógica es la hoja de ruta por la que se regirá el proceso de enseñanza-aprendizaje

en las matemáticas, así como en otras áreas del conocimiento. Es importante comprender el panorama real de la planeación y en congruencia con la metodología empleada, la fenomenología, esas manifestaciones existenciales que trasciende toda idea, permite alcanzar grados conceptuales interesantes, como se vislumbra sinópticamente en la Figura 7.

Figura 7.
Red semántica de la realidad de la planificación



En consecuencia, es apreciable la divergencia existente en la realidad de la planificación. Amén a la sinonimia profesional, todos estos actores docentes de matemáticas, hay factores que trascienden aspectos taxativos, bien sea del área de conocimiento, así como del rigor de la planificación. En uno de los casos en consonancia a lo categórico de la matemática, carácter propio por ser una ciencia exacta; y contrario a estas perspectivas aquella que se avoca a un plano más personal, humanista de ser posible; y finalmente una manifestación neutral donde ambos aspectos ciencia y estudiante están destacados en la memoria del docente para hacer

significativa la enseñanza de la matemática sin malograr la esencia de la ciencia en estudio como tal.

En este sentido, resulta interesante luego de conocer la realidad de la planificación en cada actor social, ahora conocer cuál es la estructura que estos emplean a la hora de planear la actividad académica. Es decir, si corresponde a la teoría u orientaciones epistémicas de la planificación, a las directrices curriculares emanadas por el Ministerio de Educación o están del todo suscrita a sus intencionalidades correspondiendo a las realidades del contexto socio-cultural del plantel educativo que sirve al objeto-estudio. A ello, los actores sociales se expresan y aportan significativamente diciendo que:

No, ya la experiencia y la práctica pues ya me han hecho tener la estructura más que todo mental, ya hacerlo de manera de planeación en un cuaderno como cuando uno inicia ese proceso en la docencia ya no lo hago, lo que sí tengo en cuenta, es que de mis cursos son grupos de 50 estudiantes en un promedio más o menos de 23 niños y 22 niñas y pues ahí los elementos que me ayudan, pues para el trabajo con ellos es el tablero, es uno de los elementos que utilizo con ellos. (DM1).

Aun cuando en la intervención anterior manifestó ser tajante en su momento como planificadora; acá presenta que no sigue ninguna estructura que obedezca en sí a la planeación, sea esta la propuesta por vía teórica; sea ésta la expresada en el currículo nacional, sino que la estructura que emplea, es: "...más que todo mental". El cambio estructural de manera ontológica obedece al uso de otra herramienta y no el cuaderno, pero en la forma se sostiene lo que la experiencia le ha ido dictando qué debe hacer a la hora de elaborar su plan de clase. De igual forma DM4 cuando revela que: "... la preparación la hago con base en guías en otra la hago en base en una explicación teórica", no sobre un patrón delimitado.

Por otra parte, DM2 comparte que no sigue un patrón estructural de la planificación de sus actividades pedagógicas: "... básicamente lo que se elabora es la guía de los contenidos temáticos con la información de diferentes medios. Utilizando libros, fuentes de internet o información propia". Es de recordar que este actor social, parte de la realidad de sus estudiantes, consciente del rigor de su área, para él es fundamental el alumnado y su(s) necesidad(es) para preparar sus clases. Por estas

razones, opina que no hace uso de: "... plantilla como tal no. La clase se prepara con diferentes materiales, pero plantilla específica no", indicando, además, el empleo de recursos para el alcance de los aprendizajes.

Sin embargo, para DM5 aun cuando tampoco sigue una arquitectura establecida, sostiene que las matemáticas ha de ser agradable para el estudiante y en consecuencia ajusta la planeación a la edad de ellos tomando como referente: "... primero que todo en mi plan de aula, mi plan de clase, miro los temas que tengo que preparar" y así emprende su labor didáctica; sin embargo, DM3 a la hora de llevar a cabo la estructuración de la planeación dice que su punto de partida es:

Mirando el tema, saco el objetivo, miro qué estrategias tomo para el grupo en general, que más lo capte, tipo de ejercicios y busco los métodos fáciles, asequibles a ellos, miro los alumnos de inclusión, tengo en cuenta toda la parte pedagógica.

Importante destacar de esta última fuente, sostiene hasta los momentos un equilibrio entre la asignatura y su naturaleza; a la vez que, a sus estudiantes y sus realidades, hasta el punto de acentuar que examina: "...métodos fáciles, asequibles a ellos, (y) miro los alumnos de inclusión", de manera que planea en función de la realidad global del aula y no en desconocimiento de ella.

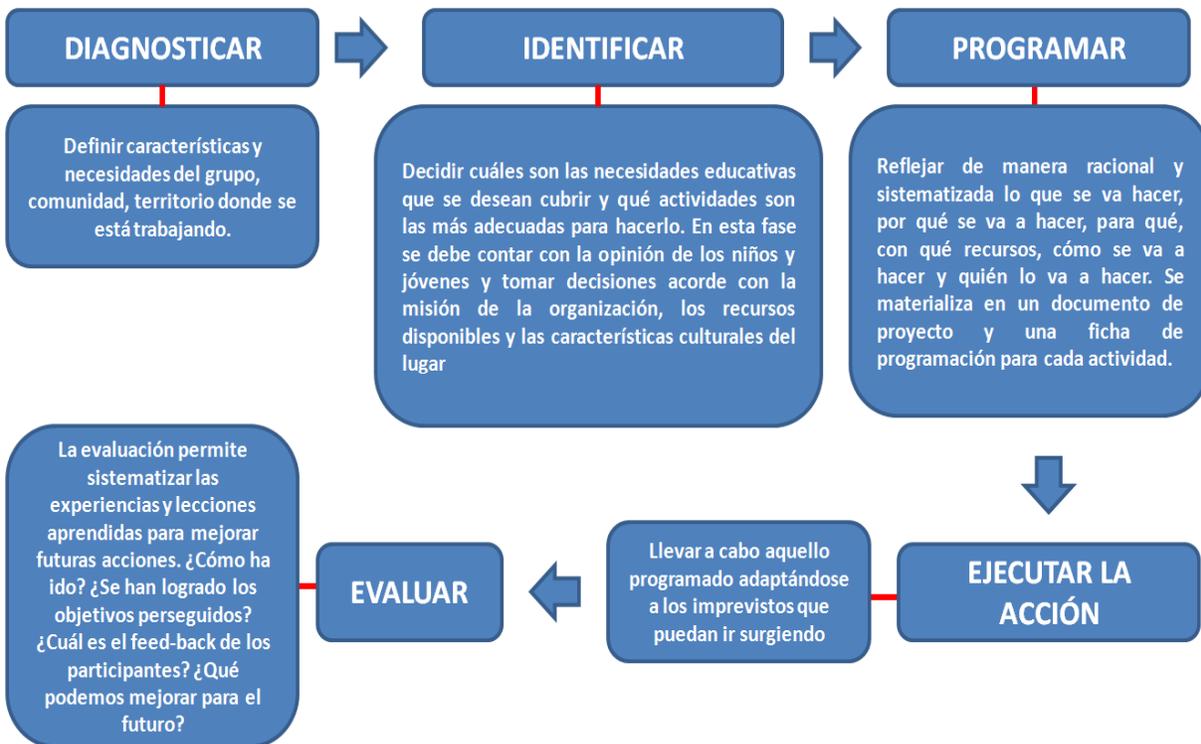
A pesar de todas estas manifestaciones, en donde se evidencia el cobijo personal de cada docente a la hora de llevar a cabo el plan de trabajo didáctico de las matemáticas, es decir, de la estructura que siga para el desempeño de su enseñanza, existen algunas orientaciones acerca de los planos arquitectónicos a seguir en miras a una efectiva faena didáctica sea cual, sea el área de conocimiento a enseñar, pues lo que importa finalmente, es el alcance de los aprendizajes por parte del estudiante en Básica Secundaria, en otros términos, el resultado de las competencias.

Más allá de un desempeño empírico de la planeación a la hora de estructurar una clase en particular o de representar en papel por él, que se guiará el docente durante un lapso, esta actividad es la muestra de toda una destreza que el maestro pone en palestra, no en demostrar que conoce el área solamente, sino en que comprende la realidad escolar en su máxima extensión. Según Robbins y Couter citados por Ramírez, et. al. (2019), la planificación consiste:

... en definir las metas de la organización, establecer una estrategia general para alcanzarlas y trazar planes exhaustivos para integrar y coordinar el trabajo de la organización. (...) se ocupa tanto de los fines (que hay que hacer) como de los medios (como hay que hacerlo. (p. 8).

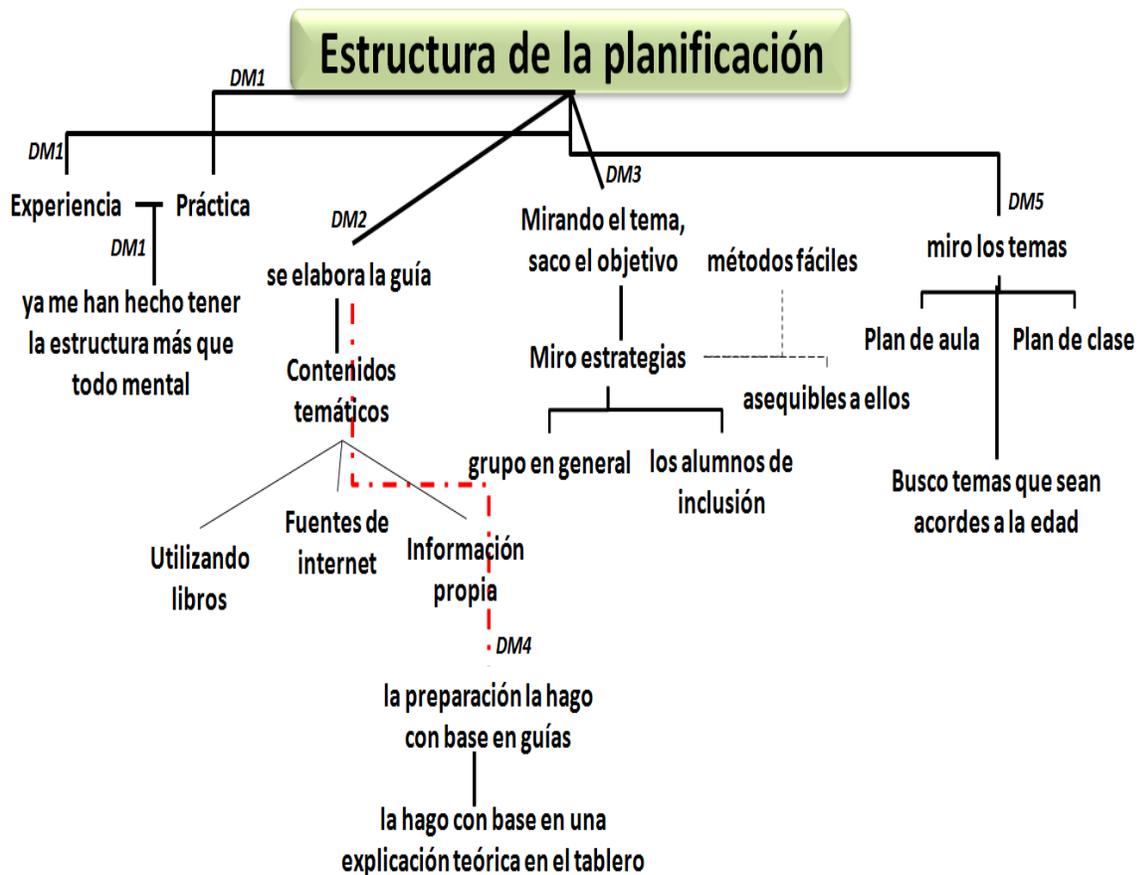
Aunque en esta apreciación haya vocablos en concordancia con el ámbito gerencial u organizacional, no menos cierto es, que la acción que desempeña el docente en el aula es una gestión calificada de conocimiento o saberes y esta visión teórica es atinada finalmente, más aún cuando evoca definir metas, que se puede traducir por alcanzar competencias y consolidar un marco de estrategias y recurso para hacer alcanzable por parte de los niños y jóvenes, la enseñanza que se imparte. Y pese al pragmatismo, experiencia, incluso el saber específico de la matemática, se ha de agotar un proceso que permita así, planear de manera efectiva la actividad de clase que se va a impartir y definir mejor los logros que se desean alcanzar. Por ello la estructura de la planificación, como se describe en la figura 8, respectivamente.

Figura 8.
Estructuración de la planificación



En consecuencia, todo un paso a paso a agotar, donde la planificación es flexible en el sentido de ser aplicable a cualquier realidad o contexto según la necesidad, de ahí el patrón de diagnosticar e identificar. Los actores sociales en sus aportes hasta los momentos han dado a conocer que desde su experiencia docente planifican; otros se guían por los textos, mientras que otros adecúan su plan de clase al estudiante, sus necesidades, condición, entre otros. Estos últimos, subrayan que llevan a cabo los dos primeros aspectos de la estructura de la planeación, pues diagnostican e identifican las necesidades sobre las cuales deben ajustar su plan de trabajo, así mismo la demarcación de las estrategias y recursos óptimos para cada estudiante como de manera sinóptica se aprecia en la Figura 9.

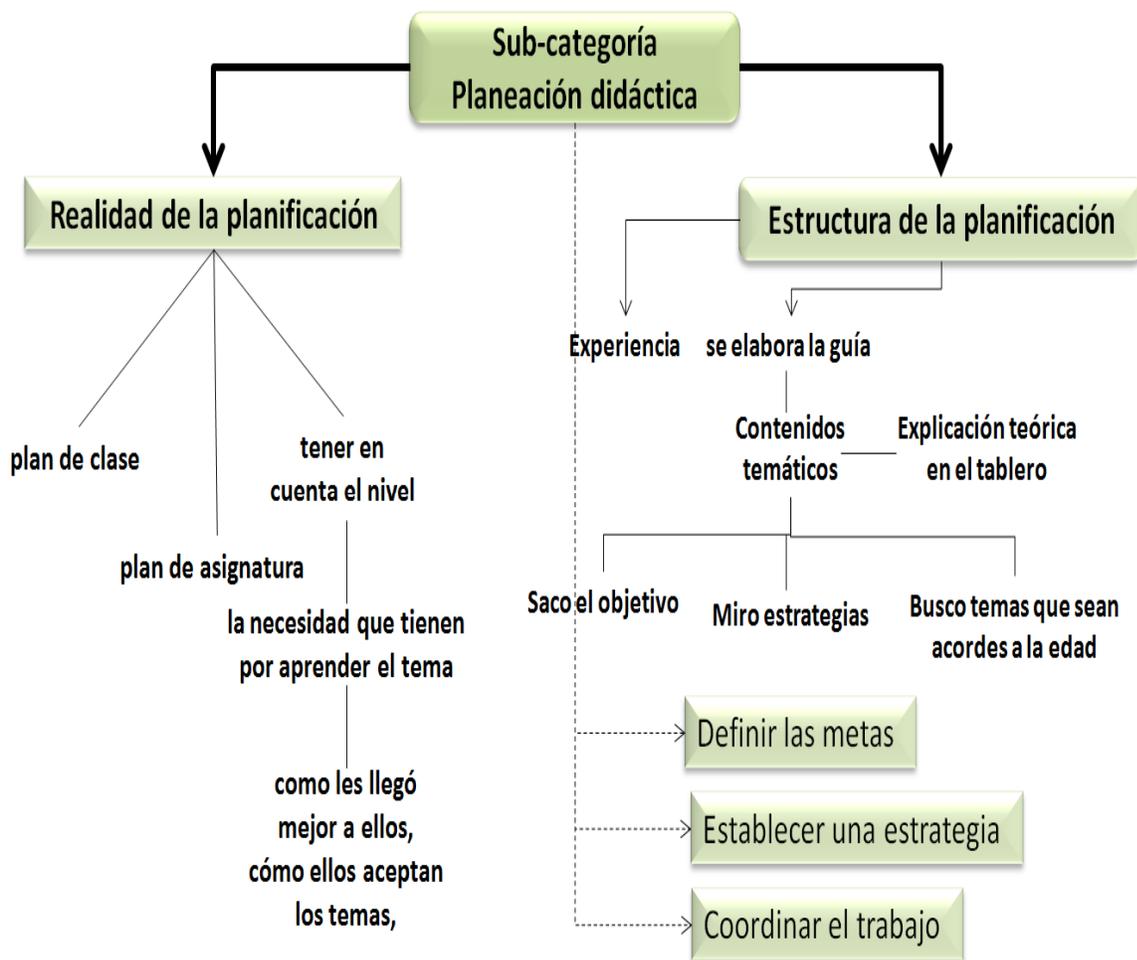
Figura 9.
Estructuración de la planificación



En síntesis, el docente de contar con una formación expedita, fundamentalmente en planificación educativa. Este momento cumbre de la administración o gestión del conocimiento, permite al docente trascender teorías tomando en como referente las realidades sociales o espaciales en que se desarrolla el acto pedagógico, las realidades estudiantiles, dado el caso referido de aquellos estudiantes por inclusión, otros aspectos que por condición también son asociados y deben ser considerados por el didáctico a la hora de plantear la hoja de ruta de su práctica pedagógica. Asimismo, la concreción de las temáticas en asociación con las estrategias, recursos y otras metodologías a los fines de hacer próximo el aprendizaje en el escolar. (Figura 10)

Figura 10.

Panorama sinóptico de la subcategoría planeación didáctica, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática.



Subcategoría Perspectiva desde la Enseñanza

La acción educativa se percibe desde sus actores, como el ejercicio práctico de la gestión de conocimientos que se imparte, se construye, se solidifica e incluso se modela en los individuos durante el proceso enseñanza–aprendizaje, así como en lo formativo. De ahí que por perspectiva se comprenda como el conjunto de elementos que, configurados, demarcan una representación de una cosa en cuestión o en acción. En el ámbito educativo, la perspectiva de la enseñanza se concentra en esa representación eidética que se tiene sobre el acto didáctico en concordancia con el aspecto teleológico de la educación, la formación humana del escolar en la virtud (Dilthey, 1957; Luzuriaga, 1967).

Por tanto, que en principio el maestro se vea representado como el alfarero que moldea cognitivamente y humanamente al sujeto que se enseña y forma, respectivamente; y al estudiante como esa arcilla en manos del alfarero (maestro) que tras el correr de los tiempos del proceso de enseñanza-aprendizaje y de formación, va adquiriendo sentido en todo su rigor existencial (Is. 64, 8; Je. 18, 1-6) sin importar el área de conocimiento del que se ha formado para enseñar. He ahí, una apreciación ontológica de la educación que describe en el sujeto cambios y potencialidades constantes.

De tal modo, que la educación desde su recorrido histórico, ha repensado su fin, así como al ser humano, a tal punto que de manera sistemática otras ciencias con que ésta se relaciona contribuyan con un marco de teorías que han emergido en pro del sujeto que es enseñado y de ahí las denominadas teorías del aprendizaje (conductista, cognitivista, constructivista) que han devenido como respuesta a la gran interrogante epistémica ¿cómo conoce o aprende el sujeto? que desde la antigüedad con Platón (S. IV a.C.), pasando por Comenio (S. XVII) en la modernidad y los aportes de psicólogos de Skinner, Piaget y Vygotsky en la contemporaneidad, han fijado proposiciones sobre el aprendizaje.

No obstante, ante este debate epistémico y a su vez ontológico sobre el aprendizaje, resulta el mismo ejercicio reflexivo sobre la enseñanza, pues ¿cómo se enseña al sujeto? devienen algunas perspectivas, que según Pratt (1998), son cinco (5) aspectos diferentes que constituyen la facultad del docente a la hora de enseñar y en

consecuencia, significativas en el escolar a la hora de aprender, como se refleja en la figura 11.

Figura 11.
Perspectivas cualitativas sobre la enseñanza



Sin embargo, en esta subcategoría, perspectiva desde la enseñanza, la investigadora en atención a la información suministrada por los actores sociales, comprende algunos aspectos de valor para la pesquisa, siendo estos: motivación en la enseñanza de la matemática, enseñanza de las matemáticas durante la pandemia, metodología para la enseñanza de la matemática, recursos para la enseñanza de la matemática y pragmatismo de la enseñanza. Cada uno de estos semblantes son considerablemente trascendentes, en lo que respecta a la enseñanza de la matemática, más aún cuando esta ciencia es por esencia taxativa o exacta y en la práctica ejercida categóricamente.

En tal sentido, la motivación resulta ser un aspecto relevante en la vida humana en general, subrayadamente en el acto pedagógico, ya que esta cualidad es un motor

fundamental para el ser humano que desarrolla capacidades de logro o conquista de objetivos, orienta la mirada a una meta; y en el caso de las matemáticas, es esencial que quien la enseña imprima de manera dinámica, participativa, interesante y existencial inclusive, el valor que tiene la matemática en la vida misma.

Ahora bien, por experiencia, por tradición histórica y/o cultural, entre otras razones, la matemática siempre ha sido percibida como poco amigable, un área del conocimiento que de momento puede despertar interés por su amplitud, no del todo resulta ser atractiva. La mayoría de los estudiantes de Básica Secundaria muestran temor a la matemática; posiblemente algunos perfiles docentes vendan más que rigurosidad, inculcan miedo incluso desde su hablar, las formas de explicar o el silencio existente ante el error o la duda por parte del estudiante. En fin, diversos factores, que la experiencia humana como estudiante e incluso como docente trae a colación.

Por ende, resulta interesante conocer de cada actor social ¿De qué manera motiva al estudiante en sus clases de matemática? ¿Cómo les motiva el pensamiento lógico-matemático? Desde su óptica como docente ¿Cuál es la percepción de los estudiantes hacia la matemática? ¿De qué manera se relaciona el docente con el estudiante en su momento didáctico? Estas interrogantes se resumen en la búsqueda de alguna respuesta que se asocie o revele de qué manera se da el acto motivador por parte del docente para que el alumno estudie la matemática, se interese por las matemáticas, anhele estar en una clase de matemática, deguste o se apasione por repensar problemáticas de índole matemático.

Al respecto, el informante clave DM2 inicia indicando que, sobre las matemáticas, a la mayoría de los estudiantes: "... no le gusta, le tienen miedo, le tienen temor, Y más que todo, pues porque no trae las bases suficientes, ellos llegan a secundaria con muchos vacíos" y por lo cual el mismo informante como docente procura: "...tener muy en cuenta precisamente aquellos que tienen falencia y debilidades". Este tipo de actitud por parte del que enseña, genera en la escolar admiración y se siente tomado en cuenta pese a sus dificultades o escaso manejo de información sobre las matemáticas. El informante manifiesta ser amigable o cercano, más aún con estos estudiantes que presentan dificultades con el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, DM3 muestra una forma interesante de motivar al estudiante y es desde la disciplina, sin irrespetar la libertad del estudiante, es decir, los chicos pueden conversar siempre y cuando sean temas relacionados con lo que se estudia, pero exige el respeto al otro, más aún en sus intervenciones, desarrollando en estos un espíritu intersubjetivo, altamente axiológico, de ahí que exprese:

...que respeten a los que van a opinar, a los que van a preguntar, porque no todos entendemos al mismo tiempo, entonces hay unos que se demoran más que otros, tienen más dificultades y hay de inclusión entonces hay que esperar, a que poco a poco trabajen. (DM3).

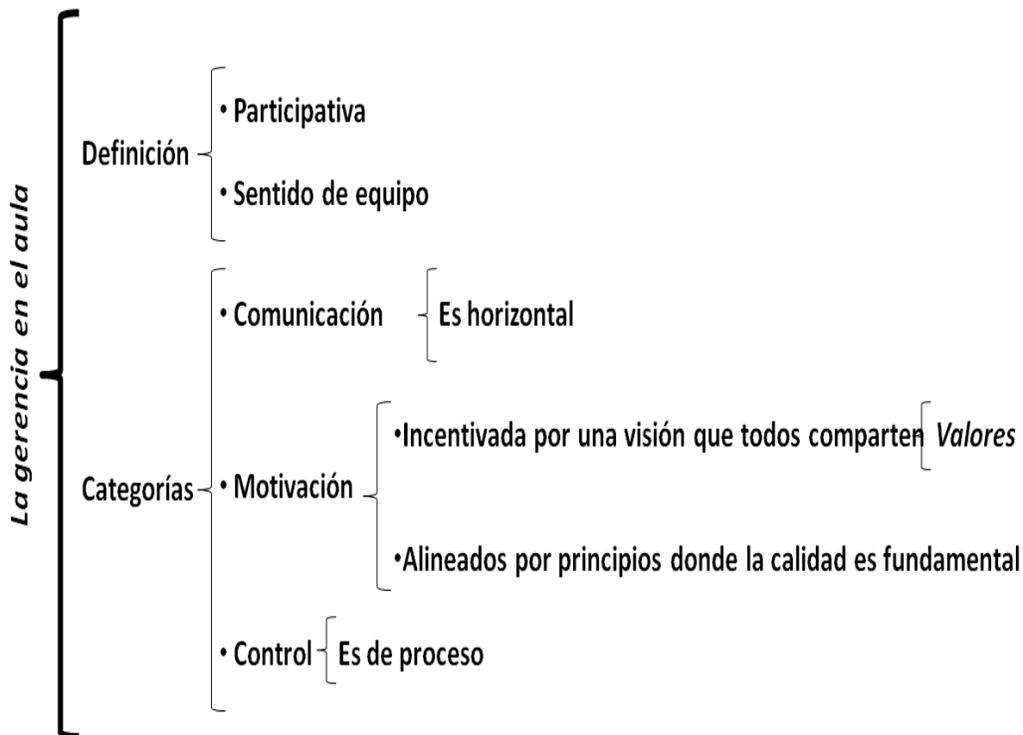
Esta forma de atender, considerar e incluso liderar el aula, es una forma de motivar al estudiante, especialmente a aquel que ve con dificultad el alcance de metas en la matemática, pues, al verse atendido prioritariamente, al sentirse respetado por su maestro y compañeros, motiva a ser más participativo y a interesarse por aprender y conocer las matemáticas. Asimismo, la presencia, observación, orientación oportuna son elementos que generan confianza por parte del estudiante. Y esta cualidad, si es desarrollada por el docente, permite motivar y hacer posible que el estudiante logre o supere los objetivos planteados en la unidad en estudio. De ahí que DM4 asume el papel de:

...pasar por los puestos mirar qué están escribiendo? ¿Cómo lo hacen? Que los que están atrasados se pongan al día que no se queden pendiente, de qué es lo que están haciendo (...) también me gusta que ellos se acerquen o me llamen a preguntar a decir sus dudas para poderles aclarar y uno cuando los niños le expresan las dudas uno también aprende según el vocabulario que ellos utilizan uno aprende cómo es que uno tiene que enseñarles para que ellos puedan captar bien los conocimientos.

El docente es un gerente dentro de su aula de clases, pues administra personas, administra y gestiona el conocimiento, además de coordinar, controla y evalúa cada proceso que se ejerce desde la cercanía y con auténtica presencia. La gerencia juega un rol importantísimo en la práctica pedagógica, no sólo en la administración de recursos humanos, tecnológicos, financieros o presupuestarios de una Institución Educativa, sino en el aula de clase, teniendo en sí: "... un carácter "sistémico", dinámico y coherente, donde la calidad juega un papel determinante" (Ruiz, 2007, p. 29), o como se representa en la Figura 12.

Figura 12.

La gerencia en el aula



Esta proposición del teórico, acompaña la praxis docente del actor social, es decir, dentro de su quehacer como maestro de matemáticas sostiene una actitud participativa, comunicativa, ejerciendo un trabajo cooperativo (docente y estudiante) oportuno, acto éste que motiva al estudiante a trabajar y ante las dudas, acudir a la fuente (enseñante). La motivación nace del estado sensato que todo ser humano por naturaleza erra y ante tal, está el rectificar y de esas experiencias negativas aprender de manera significativa. Es por ello que: "...yo hago un trabajo al grupo para que se concientice que, aunque pasen y se equivoquen, no importa fue una manera que también tuvo para aprender" (DM5).

No es fácil el trabajo motivacional en el mundo de las matemáticas, ya que hay una herencia bien calcada y de la que resulta difícil dirimir la cicatriz generada por prácticas docentes indolentes, donde cabe más la petulancia que la humanidad de ahí que en los estudiantes de manera al unísona indiquen no sentir atracción por las matemáticas; casos muy mínimos. "La mayoría no le gusta, le tienen miedo, le tienen temor, Y más que todo, pues porque no trae las bases suficientes" (DM2),

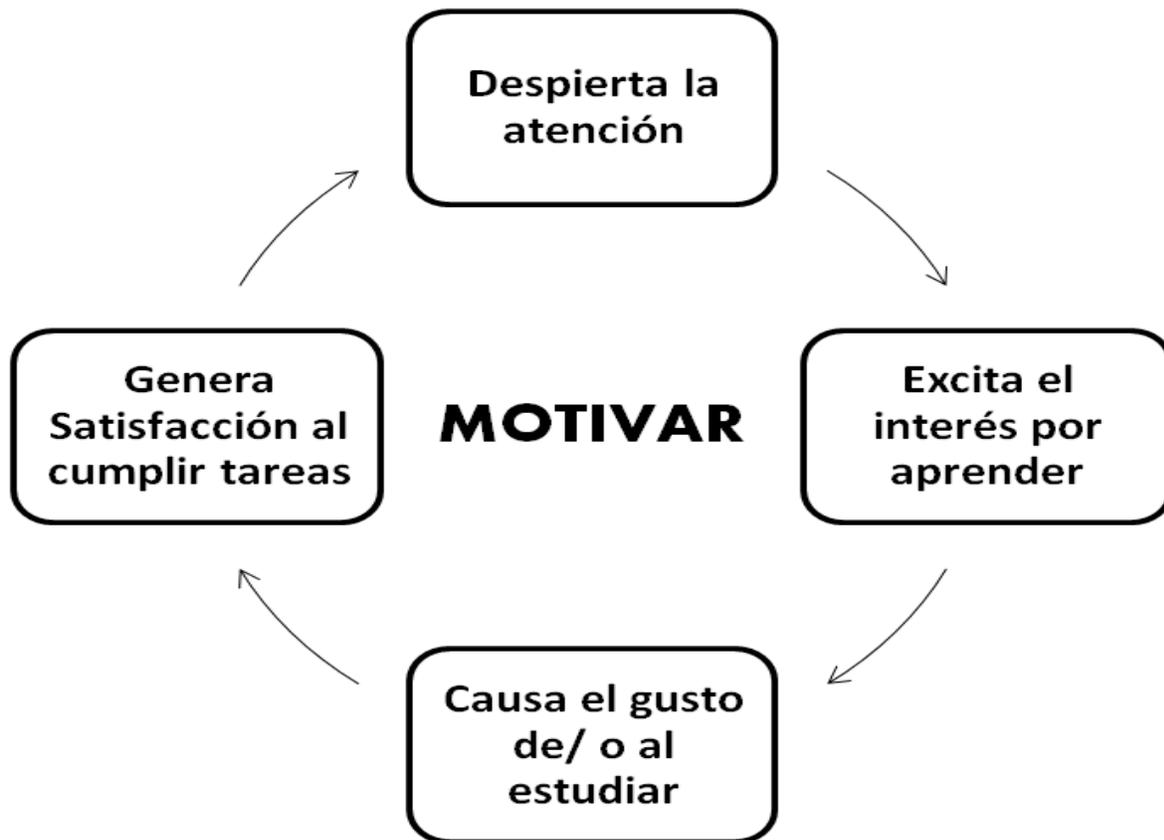
específicamente en los grados octavo, para DM4 "... la mayoría me decían que no les había gustado la matemática"; para DM3 es un prejuicio heredado ya que su experiencia le permite expresar que: "... hay otros niños que traen la idea que apenas le hablan matemáticas dicen, es que a mi mamá no le gusta la matemática, a mi papá tampoco (...) ya vienen con esa predisposición".

No obstante, ante esta predisposición como indica DM3 heredada el docente debe aprender a convivir y a estructurar un marco de estrategias que hagan posible en el estudiante el estudiar las matemáticas sin prejuicios; a conocerla y comprenderla bajo el estadió consciente de errar, pero a la vez de reparar esos traspiés que muchas veces es de procedimiento. De ahí que algunos docentes sostienen la tradicionalidad del tablero, indicándoles al colectivo estudiantil de coadyuvar en el desarrollo del ejercicio, es decir, involucrándolos a todos, de donde ellos (docentes) también pueden aprender mucho:

... trato de enseñarle que el tablero cuando uno está haciendo alguna actividad no tiene porqué él sentirse mal si se equivocó, porque todos nos equivocamos y todos venimos a aprender eso hace que el estudiante le pierda el miedo tenga confianza y que participe, entonces cuando él participa va aprendiendo; porque ya no es "que oso me voy a equivocar". (DM5).

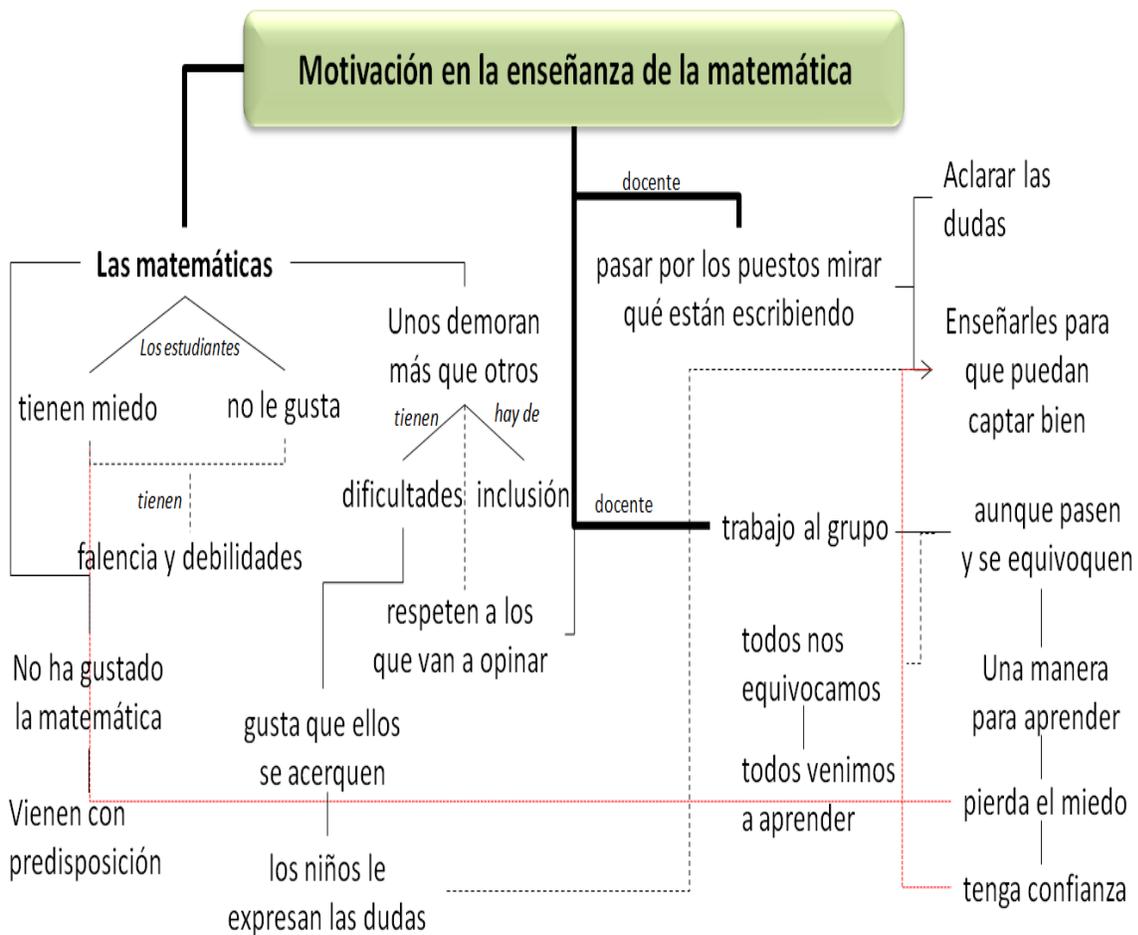
En consecuencia, vale partir con motivar desde el escenario en donde por tradición se ha asimilado tal temor. No hay duda que el temor es una actitud y por ende se ha dirimir por un contrario en la práctica, ésta la motivación que a criterio de Hellriegel (2004) (como fue citado por Farías y Pérez, 2010), se define como: "fuerzas que actúan sobre una persona o en su interior y provocan que se comporte de una forma específica, encaminada hacia una meta" (p. 34) y esta fuerza debe sobrevenir tanto del contexto escolar, así como el social y familiar, dado que los temores son generados en estos mismos escenarios.

Figura 13.
La motivación



En síntesis, el docente como orientador del acto pedagógico ha de ser ente que aviva ante el protagonista esencial de la educación la sed por el acto del conocer, el desarrollo lógico y el sentido crítico desde todas las áreas del conocimiento. Y en especial, las matemáticas, una de las Unidades Curriculares que desarrolla un sentido lógico e incluso filosófico de la realidad por lo que la disposición del maestro ha de ser apasionante a los fines de generar un gusto significativo por las matemáticas.

Figura 14.
Motivación en la enseñanza de la matemática



Si los estudiantes expresan temores o no ven atractiva a las matemáticas, algunos demoran en asimilar la información por dificultades varias, lleva a cuestionar ¿De qué manera los estudiantes fueron atendidos durante la pandemia? Para DM1:

... en la pandemia, pues hubo solamente la parte virtual lo que uno no lograba detectar los casos que tiene ahora en la manera presencial (...) que puedo ver en sus caritas cuando están entendiendo el tema. Si no lo están entendiendo si están agrado con el ejercicio que estamos resolviendo (...) para poderles pues explicar la temática que estemos trabajando en ese momento.

Lo que deja ver el informante clave, que la enseñanza de la matemática a través de la virtualidad, dificultó en su ejercicio conocer la asimilación o aprehensión de la información por parte de sus estudiantes. Para él, los gestos faciales de los escolares,

son indicador de comprensión o no de lo que explica y la realidad virtual imposibilitó asimilar in situ, el desenvolvimiento de los jóvenes.

Sin embargo, se extraen un aspecto positivo del momento pandémico, lo cual fue: "... conseguí libros que son del 2020 (...) de Santillana y los videos que a veces muestran en youtube, que me ayudan para los niños como complemento; incluso esos link están dentro de las guías que utilizo con los niños" (DM1), un aspecto significativo para su desarrollo didáctico, pues estos textos, así como plataformas y enlaces, fueron y seguirán siendo un recurso de valor que le coadyuva en su labor como docente en matemáticas. "Hicimos unos módulos en pandemia y les coloco videos que les ayuda a ellos" (DM1), que, sin beatificar el momento de pandemia, pero sí de resignificar el sentido que tuvo la educación durante el COVID-19, fue la trascendencia de una educación conductista y/o cognitivista a una enseñanza constructivista motivando al escolar a ser creativo y proactivo conjuntamente con el docente.

Por otra parte, los actores sociales no brindaron una detallada información de su quehacer como enseñantes en época de pandemia; pero sí lo destacaron en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como una nueva normalidad o realidad en contexto educativo describiendo que su actividad pedagógica no se vinculó con la virtualidad a raíz de la pandemia, sino que desde mucho antes ellos ya venían haciendo uso de algunas plataformas u otros recursos mediadores de la enseñanza y el aprendizaje. Al respecto indica DM4:

... antes de la pandemia, yo tenía un blog donde yo les enviaba los contenidos vídeos que los niños desde la casa podían utilizar para para complementar su conocimiento después de la clase. Ahorita, estamos utilizando la plataforma, entonces lo mismo enviando las guías enviando talleres.

En este sentido, no se ve un uso adecuado de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje; sólo es un medio de transferencia de información al estudiante, ya sea su blog que lo venía utilizando o los enlaces de videos para que los estudiantes sigan y complementen lo que el docente explicó. Se deja ver, que está consciente que no llegó de manera absoluta a sus estudiantes, los videos son un complemento de auxilio didáctico para que finalice lo que él no pudo completar o alcanzar didácticamente. Antes y después de pandemia, deja ver una práctica, que

tácitamente figura haber sido su acción docente en tiempos de covid-19 con una enseñanza mediada por los entornos virtuales destinados para el logro de los aprendizajes.

De igual modo, DM2 hace referencia que emplea las TIC en su acto pedagógico, no indica si antes de pandemia lo hacía, pero deja claramente expresado que son un recurso de gran auxilio y en pandemia pudo haber aprehendido que los estudiantes comprenden mejor que de forma directa sus explicaciones, a lo que aporta diciendo: “... los estudiantes suelen a veces entender mejor observando un vídeo, un tema de manera gráfica, que cuando el profesor lo explica en el tablero”. De ello no hay duda, que tales explicitaciones que expertos o empíricos realizan sobre cómo aprender una operación matemática, pero que, en su mayoría, no son los procedimientos pertinentes, sino vías alternas, que aunque lleven al mismo resultado, derogan los procesos adecuados, lógicos y de mayor exactitud. No todo cuanto se muestra de bondad es bueno en sí; por el contrario, puede ocasionar malestar propiamente.

Por consiguiente, el docente como mediador de los saberes en el proceso de aprendizaje del estudiante, debe saber orientar desde el empleo de recursos tecnológicos, como Software educativos, plataformas de uso común como Tik-Tok, YouTube, entre otros, qué puede ser de valor agregado o significativo y coadyuvante a su ejercicio didáctico. Popularmente se expresa que los jóvenes son hijos de esta era digital, nativos tecnológicos, pero no puede ser una justificación para dejarse el uso de estos medios al albedrío, pues se requiere formación en la administración de los recursos informativos e/o informáticos de actualidad.

Ciertamente, la pandemia permitió evidenciar de qué está hecha la disciplina de la enseñanza y sin duda alguna que es un saber versátil que se adapta perfectamente a cualquier situación o momento que la historia y sus acontecimientos delimiten. Por ende, sea virtual o sea presencial la enseñanza, es importante destacar que el docente ha de coexistir conscientemente que:

... no hay que enseñar al niño lo que tiene que pensar, sino cómo pensar, no lo que tiene que aprender, sino cómo aprender (...) No se le plantearán problemas para que los resuelva, sino que se le mostrará cómo resolver con más facilidad los problemas. (Cantillo y Calabria, 2018, p. 45).

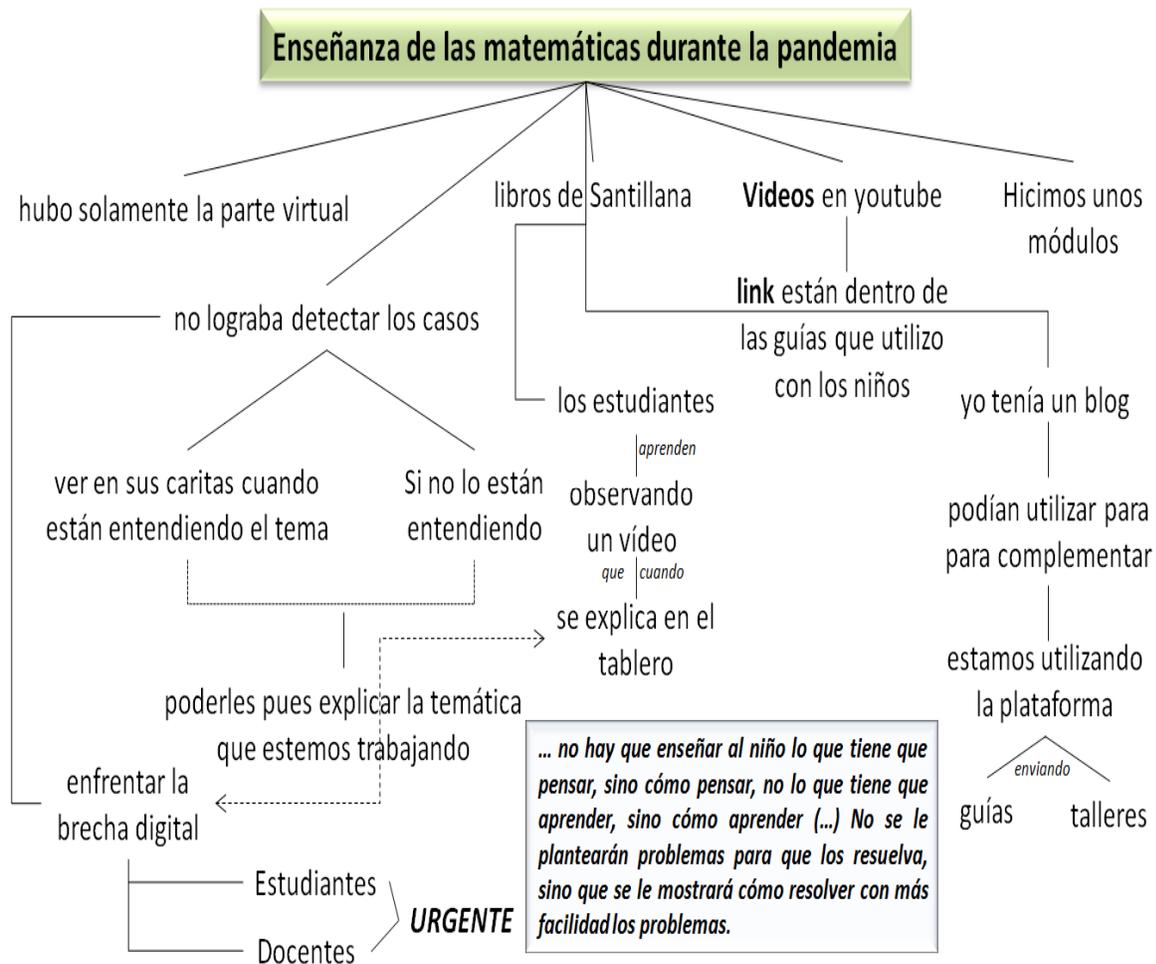
En tal sentido, que más allá de las dificultades que pudieron sobrevenir a razón del poco conocimiento de uso de plataformas o entornos virtuales para el aprendizaje y en consecuencia para la enseñanza de las matemáticas. Según Vijil (2020) (como fue citado por Aragundi y Vélez, 2022) a razón de la experiencia dejada por el Covid-19, sostienen que para entonces y así sigue siendo aún un exhorto que:

... el primer desafío que deben enfrentar es la brecha digital. Esto implica asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a las tecnologías de la información o a modalidades de radio y televisión que son pertinentes en algunos contextos y que se han utilizado con éxito en situaciones de crisis. Bajo este enfoque, la preparación de los docentes es urgente en la utilización de sistemas de gestión del aprendizaje digital y la pedagogía del aprendizaje en línea. (p. 8)

Sin duda alguna que hay factores relevantes y necesarios de superar, como la brecha digital, que más allá de la tenencia a la mano de los recursos tecnológicos; es a su vez, el saber o conocer sobre el uso de estos, siendo una de las facultades problemáticas en tiempos de pandemia.

Asimismo, la facultad creativa por parte del docente, ha de consistir finalmente en aquella premisa que Cantillo y Calabria aluden, parafraseada y coloquialmente se puede entender que, no consiste en dar el pescado, sino en enseñar cómo emplear los instrumentos para que logre pescar u obtener el pescado; romper el paradigma tradicional de los procedimientos matemáticos, sea o no en y desde el tablero, sino que desde una vía más explícita, detallada, descriptiva, permitir que el escolar asimile que no tiene que aprender, sino jugar con estrategias significativas para que el estudiante aprenda a aprender: uno, a pensar y en segundo orden, a resolver problemas, en este caso, de índole matemático.

Figura 15.
Enseñanza de la matemática en Pandemia



Finalmente, durante la pandemia no sólo se vieron afectados los estudiantes, que por razones de inclusión, la brecha digital (tenencia de dispositivos y aplicativos, desconocimiento de uso, entre otras) y la asimilación de la información desde esa nueva normalidad en principio y en algunos casos en su desarrollo figuró muy compleja; sino que los docentes también acarrearon consecuencias significativas que los ocupó en estudiar y conocer nuevas formas de enseñanza, ahora auxiliados por la tecnología, así como el superar la brecha digital que les asistía, dado que la no tenencia de buena red, dispositivos óptimos y desconocimiento de uso de algunos aplicativos o plataformas, conllevaron a problematizar la práctica pedagógica.

En este orden de ideas, el docente mutó el método de enseñanza, es decir, se dejó a un lado el empleo del “tablero”, se valió de otros recursos y de un marco de estrategias distintas a las comúnmente empleadas, pues la distancia, todo a través de una pantalla, el empleo de un aplicativo como recurso, conllevó paulatinamente a nuevas tendencias de enseñanza. Ante toda esta experiencia docente, presencial y luego virtual resulta interesante conocer ¿Qué metodología emplea para la enseñanza de matemática? A lo que intervienen los actores sociales:

Pues más que todo el método tradicional, al momento de explicar como tal el tema. Hay algunos contenidos que se prestan más para trabajarlos de diferentes formas, pero la explicación si es más que todo tradicional con el tablero, o con una presentación, un vídeo, de manera que se buscan diferentes estrategias para que el estudiante pueda comprender. (DM2).

Es importante señalar, que la innovación metodológica en la enseñanza, pasa a ser concebida por el empleo de un video u otro recurso que tenga que ver con lo informático, sosteniendo una diferenciación a la hora de hablar de “método tradicional” resaltando que éste es el uso del “tablero”. Se puede emplear el tablero muchísimas veces o todas las veces como recurso, el asunto estriba en la forma en cómo se enseña, con qué ruta explicativa el docente puede hacer aprehensible la información que se transmite matemáticamente. DM3 a la hora de ser abordado sobre ¿Qué método cree usted que utiliza en su enseñanza de las matemáticas? Su respuesta inicial fue: “¿método?” Se puede decir que esta cuestión le acosó sorpresivamente.

Sin embargo, la investigadora le cuestiona de otra manera: ¿De qué manera les llega Usted a sus estudiantes en las clases de matemática: ¿usa más el tablero, permite que ellos construyan su propio concepto...? Al respecto acuña diciendo que:

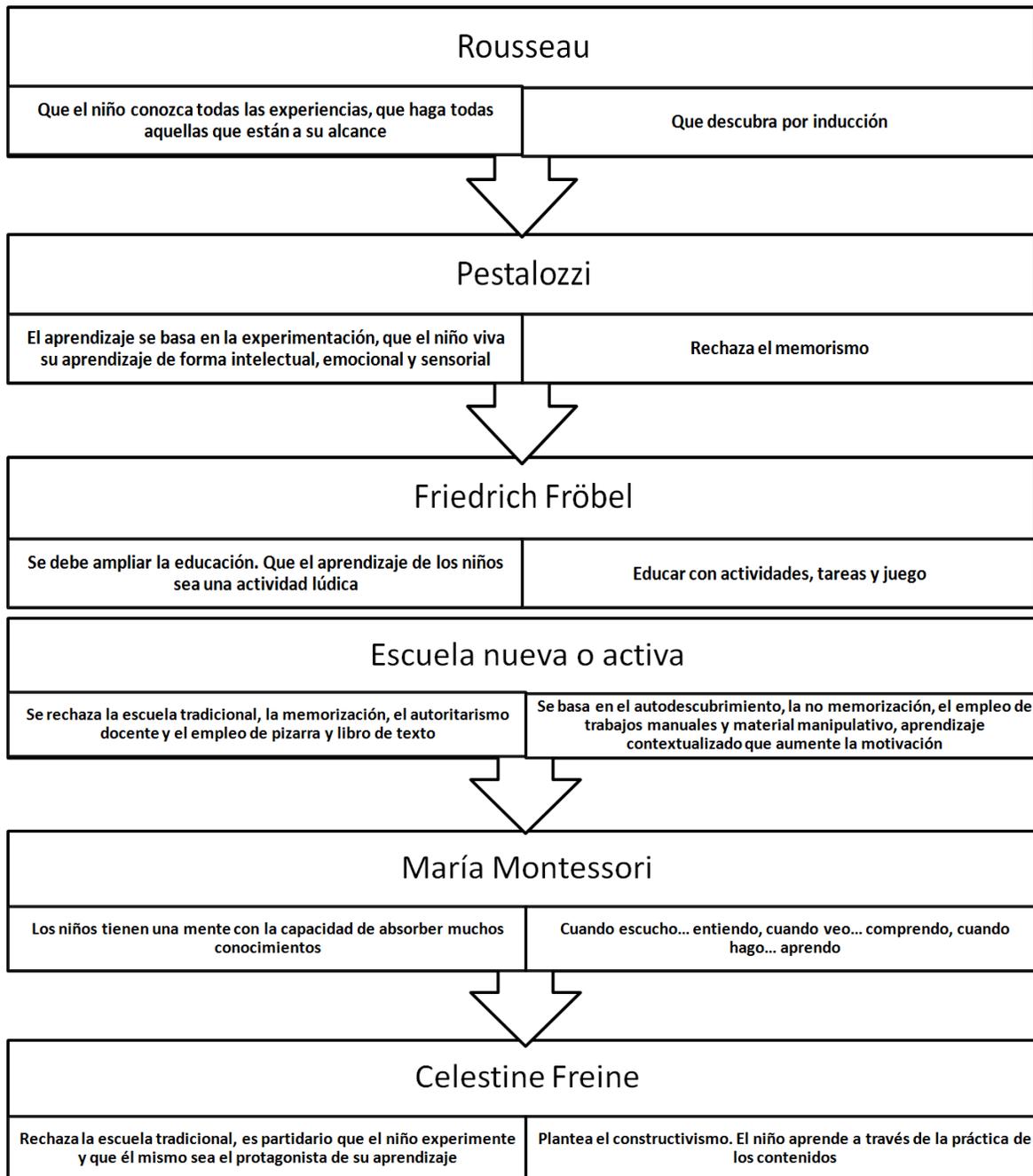
Empiezo dándoles lo básico para que ellos empiecen a hacer preguntas, o yo les voy haciendo preguntas de modo que lleguemos al tema exactamente y cuando ya llegamos al tema, como es tan participativo ellos pasan al tablero, ellos este hace preguntas del vídeo, a mí me gusta sobre todo es que participen y que trabajen en clase. (DM3).

Permitir la participación es muy bueno; que sea interactiva por esa misma participación es interesante destacarlo, pues se deja constancia, que, aunque no tiene claridad el actor social del empleo de un método de enseñanza, sí abre las puertas a la

curiosidad y al deseo por parte de los escolares de conocer más sobre el tema. Esos espacios de integración, interacción y participación son valerosos. Para DM4 tampoco tiene una claridad nominal del método que emplea, “Pues no sé si eso sea el constructivismo”, pero además recalca desde una premisa práctica: “... a mí me gusta como llevarlos a que sean ellos los que saquen la conclusión o el contenido más importante del tema (...) básicamente preguntas para que ellos lleguen de pronto a la solución del ejercicio”. (DM4).

Ciertamente, la historia de la educación, del pensamiento o filosofía, incluso la misma historicidad psicológica, entre otras ciencias, han mostrado algunas proposiciones teóricas sobre el aprendizaje, particularmente preguntándose ¿cómo conoce o aprende el sujeto? Desde Platón hasta Gardner, desde la teoría del conocimiento hasta la inteligencias múltiples, han contribuido en el mundo de las ciencias, fundamentos de valor sobre la consolidación del aprendizaje en el ser humano (Copleston, 2003; Gardner, 2001), mostrándose respectivamente, diferencias específicas, pues no todos los humanos aprenden de la misma manera, de ahí la complejidad desde el pensamiento (Ugas, 2006) y en consecuencia diversas perspectivas sobre el aprendizaje como se aprecia en la figura 15.

Figura 16.
Nociones sinópticas del aprendizaje



En tal sentido, son diversos los preceptos teóricos que delimitan desde su constitución científica, un arraigo metódico para el aprendizaje. Hasta los instantes, los actores sociales hablan del empleo del tablero o pizarrón como método, cuando en sí

es un recurso para la enseñanza y fundamentalmente en las matemáticas. La pandemia del covid-19 trascendió el acto pedagógico del cognitivismo y conductismo al constructivismo, pues con el empleo de los entornos virtuales destinados para el aprendizaje, los motores de búsqueda, software educativo, videos, otros, permitieron así, que el estudiante por medios individuales aprehendiese desde la consulta e/o indagación. La matemática es un área del saber que permite al estudiante a construir, crear, desarrollando la lógica y el sentido crítico.

Otro aspecto, que, aunque no define método, sí delimita acción de caras a la enseñanza de las matemáticas:

... lo que yo siempre trato es de ser muy empática con el estudiante, entonces yo siempre trato de bajarme al nivel del estudiante (...) entonces cuando yo trato de ser así trato de que las matemáticas sean fáciles que le guste y que nunca le parezca nada difícil. (DM5).

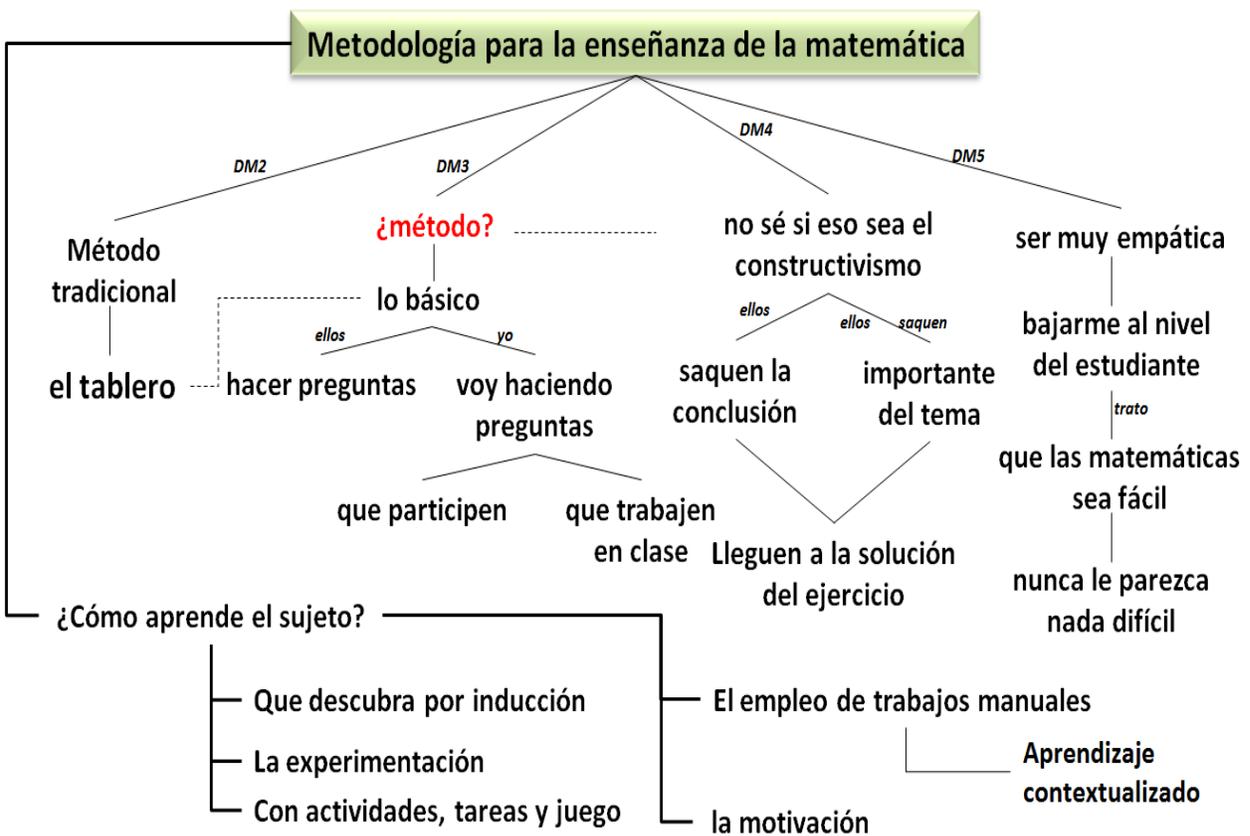
En este orden de ideas, la figura 15 deja claramente expresado Pestalozzi al decir, que una de las fuentes del aprendizaje es son las emociones, es decir, que juega un rol fundamental y si el docente es autoritario y memorístico como lo rechaza la escuela nueva o activa, jamás se observarán resultados significativos, posiblemente para el momento; pero no para siempre.

La razón pura constituye arraigos teóricos de valor sobre una cosa en particular, la razón práctica se vale de la existencia y experiencia, por lo que se imbrica empáticamente; en la razón pura cabe denominarse método para el aprendizaje, mientras que en la razón práctica este método se comprende como motivación. Jamás se dejará de lado el empleo del tablero bien para que explique el docente, o para que el estudiante se ejercite dianoética y pragmáticamente un ejercicio. La presencia del maestro ha de ser orientadora, observadora, detallada, en síntesis, motivadora para que el estudiante aprehenda lo enseñado. Por esta razón Font (1994) expresa:

... si el estudiante tiene un patrón motivacional positivo o negativo, su actitud hacia las matemáticas será diferente. Si el patrón es positivo, el estudiante, frente a una dificultad reaccionará analizándola, buscará una nueva estrategia, preguntará al profesor (...) Si el estudiante presenta un patrón motivacional negativo, frente a una dificultad, aumentará su ansiedad y hasta se angustiará pensando que la causa de la dificultad es su incapacidad, y por tanto, adoptará una actitud defensiva, como por ejemplo: no hacer nada, no preguntar porque solamente preguntan los tontos, intentará copiar la respuesta, etc. (p. 14).

Y, en este contexto de Font, Pestalozzi atina al considerar elemental la derogación de todo memorismo y trabajar en el aula desde la experimentación, que puede ser comprendida desde el trabajo cooperativo y/o colaborativo, no sólo con sus compañeros de clase, sino con el mismo docente de manera integrada, a los efectos de considerar el aprendizaje de manera intelectual, emocional y sensorial.

Figura 17.
Metodología para la enseñanza de las matemáticas



En síntesis, las diversas tendencias teóricas, clásicas o innovadoras que se suscitan en el ámbito del saber y aplicables en el contexto educativo, son una herramienta gnoseológico-práctica para el desempeño docente en la enseñanza de cualquier unidad curricular, especialmente en el ámbito de las matemáticas. Es importante la generación del desempeño lógico en el escolar, el docente aún con el empleo del tablero puede ser innovador en la forma de cómo transferir el mensaje al

estudiante, orientando, motivando y explicitando diversos procedimientos que conducen al mismo resultado, contextualizando inclusive el aprendizaje, pues no se debe obviar que la matemática es la existencia misma.

El desconocimiento de un método por parte del actor social DM3 deja a la intuición el criterio de desconocimiento teórico de las teorías del aprendizaje o inaplicabilidad de método o estrategias para hacer alcanzable el aprendizaje en el estudiante. Por ello la necesidad de docentes altamente capacitados, es decir, con competencias e/o idoneidad académica, formación continua en lo pedagógico, más allá del dominio del área. Incluso, como expresa DM4 "...no sé si eso sea el constructivismo", es una muestra dudosa de lo que en sí sería método, lo cual subraya la necesidad antes acotada.

Por otra parte, y conociendo la realidad pragmática de cada actor social en cuanto a la estructura o modo en como desempeñan su ejercicio docente desde la planeación y en contraste con la perspectiva teórica, así mismo metodológica de la enseñanza, es imperativo conocer los materiales con los que orientan lo planeado, entendiendo por materiales, aquellos elementos o recursos, con los que hacen alcanzable el aprendizaje en el estudiante. En este sentido, DM3 expresa, que por recurso emplea:

... videítos que de pronto le puedan ayudar a ellos a aclarar las dudas, les llevo también jueguitos donde de pronto les ayude la parte básica, el tema básico que necesitamos, para que ellos vayan tomando más los conceptos, lo que necesiten y vamos desarrollando de modo que ellos participen, para que puedan participar bastante en la clase. Que ellos trabajan más que yo.

Sin embargo, DM3 sostiene que:

... me gusta hacerles como cuestionarios (...) hacerles muchos ejercicios de mecanización, que ellos mecanicen el proceso, o que ellos pregunten, o que ellos tengan la bastante participación, que ellos mismos participen (porque ellos les gusta participar) entonces me gusta colocarle bastante ejercicio, bastantes problemas donde ellos tengan la facilidad de expresar lo que no entiendan o lo que entiendan, toda clase de preguntas que tengan.

Para el informante clave, la aplicación de ejercicios, desarrollo de cuestionarios, es un recurso óptimo para el proceso de aprendizaje de los escolares, pues a su criterio es: "... porque ellos les gusta participar" y por tal razón: "... me gusta colocarle

bastante ejercicio, bastantes problemas” con el propósito de que la actividad de clase sea más socializadora o participativa.

Cabe indicar, la opinión del actor social, que emplea recursos a través de la tecnología, así como actividades lúdicas a los fines de hacer más amigable, cercano y en consecuencia comprensible lo que por temática desea abordar y estudiar con sus escolares. De manera análoga, DM4 emplea recursos tecnológicos para el desempeño pedagógico y/o didáctico, cuando enumera: “Sí, yo utilizo mucho el computador con proyección de diapositivas donde los niños observan las gráficas o el desarrollo de algún ejercicio lo más didáctico, lo más sencillo posible, utilizo videos”. La Tecnología de la comunicación y la información (TIC) han llegado para contribuir en muchos procesos, sobre todo aquellos de rigor pedagógico, no sólo los hardware, sino la cantidad de software que algunos de ellos sin ser estructurados o técnicamente no considerados entornos virtuales de aprendizaje (EVA), son una herramienta o material que coadyuva al docente en la enseñanza.

Y en este orden de ideas amplía diciendo que: “... el tema no necesariamente que sea yo que me explique utilizo como le decía representación objetiva la mayor, o sea, en las veces que más se pueda utilizar”. Las TIC, como se ha expresado anteriormente, son una herramienta interesante en el contexto de la enseñanza para el alcance de los aprendizajes; sin embargo, debe ser utilizada con mesura. Ya que la actora social dilata diciendo que: “no necesariamente que sea yo que me explique utilizo como le decía representación objetiva”, el estudiante espera del enseñante que sea él quien realmente le dé orientaciones respecto al teorema en estudio.

Por otra parte, el empleo de las TIC en un área de conocimiento tan taxativo e/o imperativo como las matemáticas, más allá de presentar en videos trucos o formas de desarrollar un ejercicio de manera más práctica y no objetiva, conlleva a que paulatinamente el docente auto dirima su autoridad catedrática e incluso su capacidad didáctica y de manera moral su idoneidad académica. Estos recursos son alternativos, pero no un absoluto, en cualquier área del conocimiento, en especial, en las matemáticas, por lo que deben ser empleados “objetivamente” con simetría o equilibrio.

De igual modo, destaca que: “... básicamente utilizo el computador yo diseño las diapositivas yo misma las hago y las guías escritas donde va el desarrollo del tema,

ejemplos y ejercicios que los niños van a desarrollar”. El hacer empleo de guías como problemarios para las prácticas individuales o colectivas a desarrollar el estudiante están bien como recurso, pero a su vez, se requiere de la explicación previa y orientaciones necesarias impartidas por el docente para que el aprendiz conozca cómo dar solución al problema, los paso a paso a seguir, cuál es el procedimiento que tiene uno y otro ejercicio básicamente.

Sin embargo, el empleo de los recursos informáticos en este aspecto, es una constante. Ciertamente ésta es la era de la información y la comunicación y la pandemia del COVID-19 abrigó el auxilio de las actividades, sea cual sea, a través del denominado teletrabajo o en el caso de lo educativo, la educación asistida. Para DM5 quien alude que: “... siempre cargo mi computadora” desde su aporte da muestras que su didáctica es híbrida en el empleo de los recursos, pues, así como en: “La mayoría de las clases utilizó el vídeo-beam, casi siempre me gusta primero ver un vídeo, pues contamos con Internet”, también aprovecha para preparar de manera introductoria al estudiante sobre la temática y el desarrollo de actividades se realiza: “... estudiante por estudiante en el tablero proyectado con el vídeo-beam”.

En consecuencia, un uso somero y equitativo de los recursos tecnológicos, mostrándose también como docente, cercano, orientador, motivador. Su aporte deja claramente expresado su rol como gestor del conocimiento ante sus estudiantes, además de subrayar la importancia del tablero como recurso y destacando que el empleo de otras herramientas para el desempeño didáctico, son alternativas o auxiliares que, en cooperación con el saber del docente, permiten hacer interactiva y significativa la enseñanza y por ende el aprendizaje.

Por otro lado, DM2 comparte que como recursos hace uso principalmente de: “... libros (además de) recursos tecnológicos, información de internet o información de compañeros del área”, que similar a DM5, éste: “...luego trabajar algunos ejemplos donde los estudiantes participen pasando al tablero pregunten, aclaren dudas y ya cuando se haya pues trabajado suficiente tiempo, se les deja una actividad o algo para que ellos por sí solos la puedan resolver”.

De igual modo, DM1, deja claramente expresado que: “...para el trabajo con ellos es el tablero, es uno de los elementos que utilizo con ellos, pese a ser cursos

considerablemente numerosos, tal como reseña, cincuenta (50) niños aproximadamente. Como alternativa de apoyo para su práctica pedagógica cuenta con:

... libros, en estos momentos tengo los libros de matemáticas constructiva de séptimo y de octavo, la matemática Santillana de séptimo y octavo (...) la presentación de la guía, su estructura, eso es lo que presento la estructura de la guía, y les hago la explicación de la guía y me permite pues obviamente presentarla como PDF en el tablero, no como diapositivas, sino más bien como archivos PDF y lo pongo en letra más grande para que ellos sigan la guía

Cabe destacar, que el actor social emplea el tablero y otros recursos como libros y guías, que el empleo tecnológico es con el fin de proyectar las guías en el tablero como apoyo suyo para orientar matemáticamente a los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas y para que los escolares sigan el paso que emprende él como docente. Sin embargo, también se apoya de una plataforma por la que comparte guías a los estudiantes: "...la plataforma OVY, pues el colegio trabaja con la plataforma. Yo envío lo que son las guías, ese es otro de los elementos que también utilizamos", agregando el uso de: "...vídeos en YouTube de tal manera que me ayuda como a reforzar editar el tema de los números enteros que estamos trabajando con los niños que son las sumas y las restas. Y entonces ese otro elemento, pues me ha ayudado".

Por ende, deja claramente expresado que su desempeño docente en el área de las matemáticas es interactivo por el uso de recursos alternativos, además del considerado tradicional como el tablero, pues se apoya de otras herramientas que coadyuvan a él en su didáctica, así como a los estudiantes en la comprensión de lo explicado o conocido en el aula de clase, las guías, entre otros.

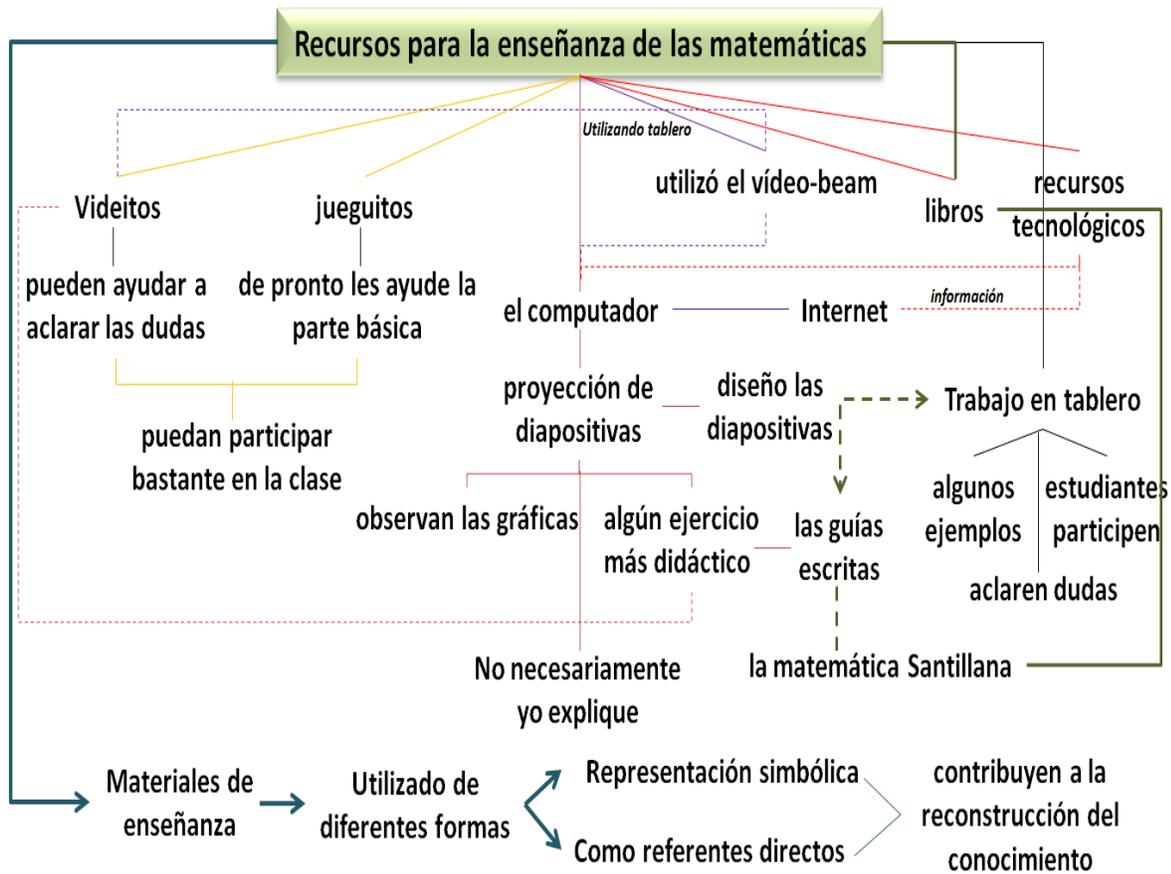
Es importante acotar, que en el marco de estrategias y recursos con los cuales el docente desarrollará cada unidad temática con sus aprendices, no es un estándar y que resulta ser infalible o válido en todo momento, circunstancia o condición del estudiante (Aristóteles, 2006). No cabe defectuar, menos aún exagerar; pero sí hay cabida para el ejercicio docente en el marco del justo medio o equilibrio en cuanto al uso de estrategias y/o recursos para el aprendizaje.

Los materiales de enseñanza son aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen a la

reconstrucción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares. (Cadiex, 2005, p. 919).

En síntesis, para una efectiva didáctica de las matemáticas, se requieren el empleo de otras herramientas auxiliares que permitan hacer confiable, amigable y aprehensible los conceptos, así como los procedimientos a seguir para la solución de un problema matemático. Ningún instrumento o recurso alternativo debe ser subestimado, son válidos siempre y cuando reúna las condiciones según lo que se quiere enseñar. Desde el uso de las TIC, así como textos o guías, el tablero siguiendo la tradicionalidad, agregado a ello algunos recursos lúdicos como el ábaco, sudoku, entre otros, son instrumentos constructivos y favorables para el entendimiento lógico y matemático. Por ende, a la hora de planificar, según cada temática, el docente debe considerar materiales que especifiquen la forma o modo de atención de dicha Unidad, siempre ésta en consonancia con la competencia que considere debe alcanzar el estudiante, tal como se presenta en la figura 18.

Figura 18.
Recursos para la enseñanza de la matemática



En efecto, todo recurso por definición, viene a ser todo aquel elemento que coadyuva al proceso didáctico haciendo significativo el aprendizaje en el estudiante, sea material o no. Cada aporte de los informantes claves dejan en evidencia que el empleo de otros recursos más allá del tablero, es el uso del computador y el video beam para la proyección de videos o diapositivas, en otros casos la proyección de ejercicios; en otros eventos, el empleo de libros y éste a consumo del docente, que se infiere, para consulta, ya que de ellos se toman ejemplos a los efectos que los estudiantes los desarrollen en el tablero.

Estos aspectos que se han ido reflexionando a lo largo de la presente subcategoría: "perspectiva desde la enseñanza" conlleva a analizar la enseñanza de las matemáticas. Hasta los momentos, muy "tradicional", aun habiendo cruzado el episodio de la pandemia del Covid-19, el docente se vio preocupado en la acción a los

efectos de hacer posible una enseñanza significativa y en consecuencia el alcance de un aprendizaje revelador. No se concentró, por ejemplo, el tema de la brecha digital en materia de hardware para la didáctica; la brecha se delimita en el desconocimiento del uso de software o aplicativos para el aprendizaje.

En tal sentido, la visión que se tiene de la enseñanza de las matemáticas, así conocida por cada uno de los actores sociales que sirven a la presente pesquisa, es necesidad de una formación continua no sólo teórica, sino conscientemente práctica de aspectos que en este renglón se analizaron como la motivación, que, en enlace con la metodología, así como los recursos para la enseñanza, permiten en el escolar romper el paradigma práctico-heredado y existencial del temor por las matemáticas. Más que gusto, es medrosidad, como diría Nietzsche (2003): "... temen por lo común" (p. 25) siendo esto, los juicios de sus compañeros y del mismo docente a la hora de equivocarse, aunque errar sea una constante; la incomprensión del problema, que más allá de ser una dificultad cognitiva, es predisposición o estado anímico que lo genera el contexto o realidad socio-educativa en el aula.

En síntesis, diversos factores hacen que la enseñanza de las matemáticas, en el mundo práctico, tome a ser complejo no sólo en el estudiante, sino también en el docente a la hora de enseñar, por lo que se requiere trascender de la forma como se dicta la clase. La tradicionalidad de la enseñanza de las matemáticas no reside en el uso del tablero, éste será siempre el recurso natural y necesario para la enseñanza, así como para el trabajo práctico-ordinario del aprendizaje; pero sí se requiere del conocimiento de otros recursos que sumados a éste permitan al escolar comprender mejor lo que se enseña. Jamás se debe escapar que la matemática es la existencia, el número es para el ser humano, lo que el alma es para el cuerpo, aquello que da verdadero y auténtico sentido al existir (figura 19)

Figura 19.

Panorama sinóptico de la subcategoría perspectiva desde la enseñanza, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática.



Subcategoría: Perspectiva desde el Aprendizaje

Es importante conocer cuál es la visión que se tiene desde el punto de vista práctico o experiencial en la enseñanza de la matemática. Cada realidad docente desde sus prácticas pedagógicas delimita algunas vivencias que distan de otras, pese a estar fraguando la didáctica en el mismo contexto educativo general y local, es decir, en Colombia y en el plantel educativo que sirve de contexto objeto-estudio; inclusive la experiencia sostenible en cada aula pues cada estudiante es una realidad y desde sus manifiestos pueden sobrevenir aspectos de valor contribuyente a la presente pesquisa.

Al respecto, la investigadora apoyada de cada manifiesto de vida de los actores sociales, busca comprender desde esta subcategoría los siguientes elementos de valor: experiencias concretas, el aprendizaje contextualizado y cómo resulta en la

práctica pedagógica el lenguaje matemático, si es empleado o no por el docente, de ser afirmativo comprender si éste es utilizado como código por parte de los estudiantes.

En tal sentido, El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto. Así, la enseñanza matemática actual promueve que se trabaje con objetos concretos antes de pasar a establecer las abstracciones. Cuando estas abstracciones se han consolidado, entonces estamos en condiciones de emplearlas como elementos concretos. Así, los números son una abstracción, pero llegado un momento del aprendizaje matemático, estas abstracciones pueden considerarse objetos concretos con los que realizar tareas matemáticas, como descomponer un número en operaciones con otros números, rellenar cuadrados mágicos, estudiar sus propiedades, etc. ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? Para DM2:

Muy poco trabajo en clases cuadros mágicos y otras actividades. Pero si se ve lo abstracto en algebra donde ellos hacen operaciones con letras que no logran entender que son variables que pueden ser reemplazadas por un número. Sería un éxito que ellos entendieran que esas letras son reemplazadas por números y que se hacen las mismas operaciones, pero no es así, ellos lo ven más complicado porque una letra es abstracta y no comprenden como una letra se puede sumar, multiplicar, etc.

Cabe acotar que en la tradición e historicidad matemática, las letras del alfabeto en esta ciencia tiene un sentido y un punto de origen y es así como vale la pena declarar que en aquellos episodios renacentistas, François Viète, matemático, además de abogado, se considera el precursor del empleo alfabético en el campo de las matemáticas, de manera específica en la geometría trascendiendo desde una lógica o cálculo con número, a un cálculo mediante símbolos, en este caso representado de manera alfabética. Ciertamente, como lo expresa el informante clave, esta lógica en los estudiantes, no es que no se comprenda; sino que para ellos de principio resulta incomprensible realizar cualquier operación matemática básica o tradicional, en vez de números, letras.

Es oportuno señalar, que este episodio experiencial por parte del actor social, resulta ser de cardinal valor para su práctica pedagógica. Ciertamente que el docente no debe vivir impresionando al colectivo estudiantil con su sabiduría; pero sí es el momento de tomar su saber y re-orientar esta nomenclatura, novísima para los

escolares y ser explícito desde la historia, contenido matemático, filosófico, histórico que pueda conllevar a aproximar sus entendimientos a esta realidad, que no acarrea ser un ideal renacentista, sino que es una praxis hereditaria de la antigüedad griega que reflexionaron demasiado la geometría; así como declarar el papel que juega las letras en las matemáticas, por ejemplo: al igual que los números expresan cantidad, las letras de manera análoga representa toda clase de cantidad, conocidas o no. En el caso de las primeras se representan con las primeras letras del alfabeto (a, b, c, d...) y las que se desconocen, se constituyen con las últimas letras del alfabeto (u, v, w, y, z) y de ahí lo conocido en lenguaje matemático como número algebraico.

Por otra parte, DM1 expresa que va paseando matemáticamente con sus estudiantes, por ejemplo:

Explico ejercicios concretos a través de talleres de ejercicios y problemas. Luego que ya van entendiendo lo más concreto voy cambiando el tipo de preguntas. No hago cuadros mágicos, ni ese tipo de actividades, pero si los llevo a lo abstracto por ejemplo con el algebra, o con otro tipo de actividades o ejemplos que no son tan concretos.

Es importante que el estudiante comprenda, lo que en renglones anteriores se aludió diciendo que: “la matemática es la existencia”, pues todo cuanto se resuelve cotidianamente es matemático, desde que se nace, hasta que se perece. Al momento de nacer se indica la hora, lo mismo al momento de morir; al nacer se mide y pesa el ser humano y durante su tránsito se van viendo accidentes (cambios) significativos que matemáticamente tiene su significación: talla, peso, entre otros factores como la edad. Ciertamente, para el informante clave, esto resulta ser su experiencia con sus estudiantes en cuanto a la consolidación de los aprendizajes, la forma en como concibe la idea de su experiencia concreta en el aprendizaje, lo cual es importante resaltar ese viaje desde ejercicios concretos partiendo desde lo abstracto. Asimismo, DM4 comparte desde su experiencia que:

Yo explico siempre de lo más sencillo a lo más complicado, por ejemplo, en algebra se empieza con operaciones básicas de números y luego se les lleva a hacer operaciones con letras, despertándoles la curiosidad, hasta ahora estamos en suma de polinomios con grado octavo. Siempre trabajando de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto y luego eso abstracto se convierte en concreto para nuevos temas, porque ya cuando ya hacen las

operaciones entre las variables, entre se proponen situaciones problemas y se vuelve abstracto para ellos.

Una enseñanza que parte de lo particular a lo general, es decir, una didáctica inductiva en la que también se adjunta la proposición de DM3:

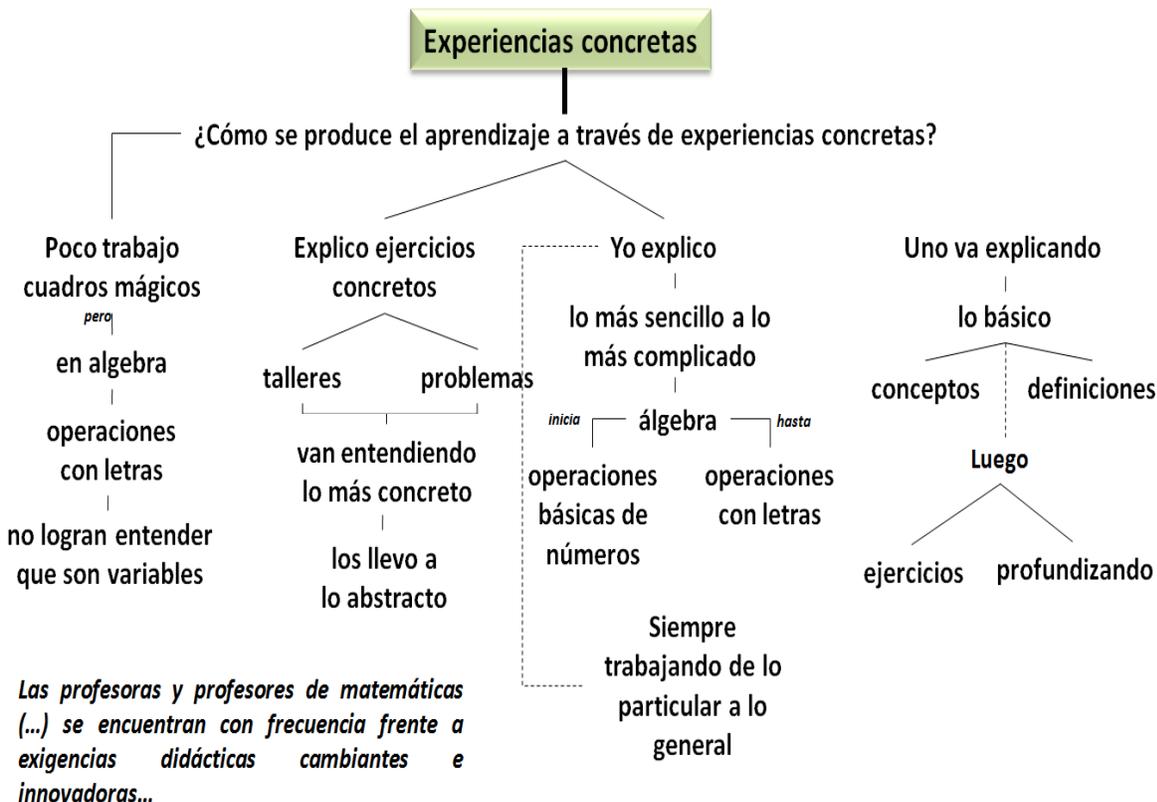
Uno les va explicando desde lo básico los conceptos, definiciones, luego lo práctico y que vayan explorando por medio de ejercicios y luego si ir profundizando hasta llegar a lo más abstracto y que sean capaces de hacer otro tipo de procesos

Es apreciable una aproximación a la didáctica de los dos últimos informantes, una metodología aplicada y muy consecuente con la naturaleza operativa y esencial de la matemática, en síntesis, en su todo; a su vez, de unas diferencias específicas en las formas de atención de la Unidad Curricular por parte de estos primeros actores sociales, que en conjunto concretan una divergencia pragmática en la enseñanza. Según Mora (2003):

Las profesoras y profesores de matemáticas y de otras áreas del conocimiento científico se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, lo cual requiere una mayor atención por parte de las personas que están dedicadas a la investigación en el campo de la didáctica de la matemática y, sobre todo, al desarrollo de unidades de aprendizaje para el tratamiento de la variedad de temas dentro y fuera de la matemática (párrafo 2).

De tal manera que cada contexto socioeducativo, cada realidad-estudiante, cada insumo de recurso con el que cuenta institucional o personalmente el docente, así como el grado de nociones técnico-pedagógicas que consciente y pragmáticamente desempeñe el que enseña, conlleva a un excelso ejercicio magisterial y didáctico de la matemática como de manera particular concierta la presente reflexión. Es importante explorar experiencias, auscultar la realidad individual del pragmatismo docente, socializar experiencias y recopilar estrategias, así como recursos innovadores para la praxis o innovadores per sé que contribuyan, en efecto, a una práctica docente efectiva y los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo en y desde las matemáticas. (figura 20)

Figura 20.
Experiencias concretas



En consecuencia, una experiencia que se acolita en la práctica con el empleo técnico y específico, según sea el contenido que se dicta y en el nivel o grado en que se imparte, donde el estudiante va comprendiendo al ritmo de la dinámica didáctica del docente; mientras que en otro caso, metódicamente conduce al estudiante de lo particular a lo general a los efectos de que el escolar vaya aprehendiendo donde se generan los cambios significativos de la nomenclatura matemática y que se termina de delimitar a través del ejercicio práctico de las operaciones.

Es importante destacar, que todo cuanto se refiere al campo de las matemáticas, tiene un orden amplio, desde lo simple hasta lo complejo de ella misma en torno al todo y que debe ser aprovechado al máximo por parte del docente a la hora de enseñar, transversalizar los contenidos con otras áreas del conocimiento, correlacionarlas con eventos sociales o de la vida cotidiana, incluso con la tecnología informática y su lenguaje específico, con el deporte y sus disciplinas, entre otras. En otros términos,

contextualizar lo que se enseña y de esa forma el estudiante contextualiza su aprendizaje, conllevándolo a una mejor comprensión de los contenidos.

A este aspecto, los informantes claves comparten sus opiniones de caras a las siguientes interrogantes: ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su contexto las matemáticas? A esta cuestión se tiene que:

Cuando es posible por la temática, se toman ejemplos de la vida diaria, situándolos en problemas reales que ellos apliquen constantemente. Cuando uno está enseñando números enteros, para entender como los signos influyen, y como una operación se puede convertir en suma o resta, se debe llevar a situaciones de la vida diaria. Como ganar o perder dinero. (DM4).

Es de apreciar, cómo se vincula sin ningún tipo de problema la enseñanza y en consecuencia el alcance del saber por parte del estudiante, siendo que de esta forma explícita se dan a conocer los contenidos, que expone el informante clave: números enteros, los signos y su conversión en una operación, entre otros. Por otra parte, DM1 indica que: “Cuando van a la tienda, es importante que sepan sumar, restar, multiplicar y dividir”, vale decir, que el conocer y saber aplicar las operaciones básicas, le soluciona aspectos prácticos en su vida ordinaria, como lo expresa: “Cuando van a la tienda”, que puede ser extensible el discurso, cuando el papá o la mamá van a comprar otros rubros necesarios para el hogar, o cuando mamá prepara los alimentos que debe manejar cantidades de uno u otro ingrediente.

Asimismo, DM2 deja ver que la no aplicabilidad de las matemáticas al contexto es culpa del estudiante, a su juicio y creencia:

... el estudiante no aplica la matemática a su contexto, pues aprenden mecánicamente como desarrollar los ejercicios, pero no lo aplica a su cotidianidad, por ejemplo, que una variable es solo x , y y z , pero no lo relacionan que les sirve para resolver problemas cotidianos. Que puede proponer expresiones algebraicas.

Es posible admitir en parte esta proposición, siempre y cuando el docente en sus explicaciones en clase, contextualiza lo que enseña y que a la hora de llevar a cabo la evaluación y contextualiza un problema, sea aquí la evidencia de lo que estima el informante: “... el estudiante no aplica la matemática a su contexto”. Ahora bien, si el caso es contrario, es decir, el docente se encarga de manera taxativa a enseñar operaciones básicas, por ejemplo y no emplea ejercicios y explicaciones

contextualizadas, no puede pretender bajo ningún concepto, que el estudiante tácitamente traduzca o lleve tal información a la realidad. El niño y el joven, está en un proceso de enseñanza-aprendizaje, además de lo formativo y en consecuencia debe recibir orientaciones amplias por parte de quien enseña, no dejarlas a “la lógica” o a inferencia del escolar. Para DM3:

A ellos les gusta mucho la parte práctica y que se pueda relacionar con el entorno, porque ellos preguntan: cómo se aplica, dónde se utiliza. Entonces se les da ejemplos de la vida diaria y se compara. Por ejemplo, ellos dicen para que se necesitan saber tantas unidades de medida, y yo les digo, por ejemplo, van a comprar una finca y le dicen una cantidad de hectáreas, entonces ustedes deben interpretar lo que es una hectárea y a cuantos metros cuadrados equivale, es decir saber de áreas. Los temas deben llevarse al contexto. Por ejemplo, para solución de ecuaciones tienen que tener conceptos como exceder. Yo les digo, por ejemplo, si yo excedo a este niño en 49 años, ¿Cuántos años tengo? Ellos contestan 60 años y se ponen contentos porque se enteran de mi edad y están viendo la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana.

Es importante subrayar que en los pasillos del colegio los estudiantes en sus tertulias donde lo académico no escapa, decir cosas como: “Para qué sirve las matemáticas, qué útil será para nuestra vida cuando seamos adultos”, apreciación ésta que se puede traducir o ajustar de miles formas, pero con una misma esencia y que bajo la virtud de la honestidad, la mea culpa nos llama a auto cuestionar el ejercicio de la enseñanza de la matemática. Cuando un joven expresa que nada de lo que aprende en las matemáticas va a ser útil para su vida, es porque el docente no ha enseñado de manera contextualizada, entonces, aquellos temores o apatías al aprendizaje de la matemática sea más producto de no haberse hecho representativo o significativo la matemática en su existir. Y es importante acotar con lo que DM4 amplía:

En las expresiones algebraicas es más complicado llevarlos al contexto y no es fácil conseguir aplicaciones, aunque al proponer expresiones con situaciones como la edad de un compañero es 3 años más que el otro compañero que tiene 11 años, ¿Cuántos años tiene? Tiene que aplicar una expresión y es de su realidad.

De esta forma es ampliamente factible, que los estudiantes encuentren más empatía por las matemáticas, siendo que el docente otorga sentido a la misma tomando a ellos y al todo como referentes existentes donde lo número en sus diversas

representaciones, se encuentra presente o activo. De ahí que resulte interesante conocer ¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del estudiante? a lo que aportan los actores sociales: “Es muy importante la matemática en la vida cotidiana de los estudiantes y para mí es importante que lo puedan aplicar para que logren alcanzar su sueño de estudiar ingeniería u otra carrera relacionada con la matemática” (DM1). El actor social en su aporte en este aspecto, deja ver que enseña de manera contextualizada las matemáticas. Por otra parte, DM4 al respecto, acuña diciendo que:

Desde mi punto de vista la matemática es una herramienta que le permite manejar y resolver situaciones tan simples como ir de compras, saber los vueltos, saber si le sobra, si le falta el dinero, calcular la nota que le falta para aprobar una asignatura. Desde el punto de vista ellos es matarse la cabeza, para ellos es un dolor de cabeza cuando no le encuentran el gusto, cuando no entienden como se aplica el tema en la vida cotidiana.

De esta forma, el docente debe ser un ingeniero de estrategias, así como constructor de un discurso cónsono a la contextualización de las matemáticas. No es un cambio que se genera en un abrir y cerrar de ojos; pero sí, una tarea que se debe empeñar el docente a los fines de que el estudiante encuentre el principio de la razón suficiente en estudiar las matemáticas. Según DM2:

Las matemáticas están relacionadas con todo, si los estudiantes aprendieran a relacionarla con todo, incluso con otras áreas, así mejoraría hasta su manera de analizar, razonar y solucionar problemas cotidianos. Las matemáticas se utilizan en todo, porque si vamos al médico nos toman medidas para corroborar que no estemos pasados de peso o lo contrario. Pero hay relaciones entre la masa, la estatura y la edad, esas relaciones también es algo que se utiliza en la vida cotidiana.

Ciertamente que el estudiante debe aprender a relacionar la matemática con todo, y muy bien ejemplificado con la medicina, pero ¿cómo aprehende el estudiante esa definición de amplitud de la matemática? Es el docente el que debe hacer comprensible el nivel de extensión que tiene la matemática en la vida cotidiana, existencial, profesional (independientemente del contexto de estudio: se ingeniería, arquitectura, odontología, medicina, otros).

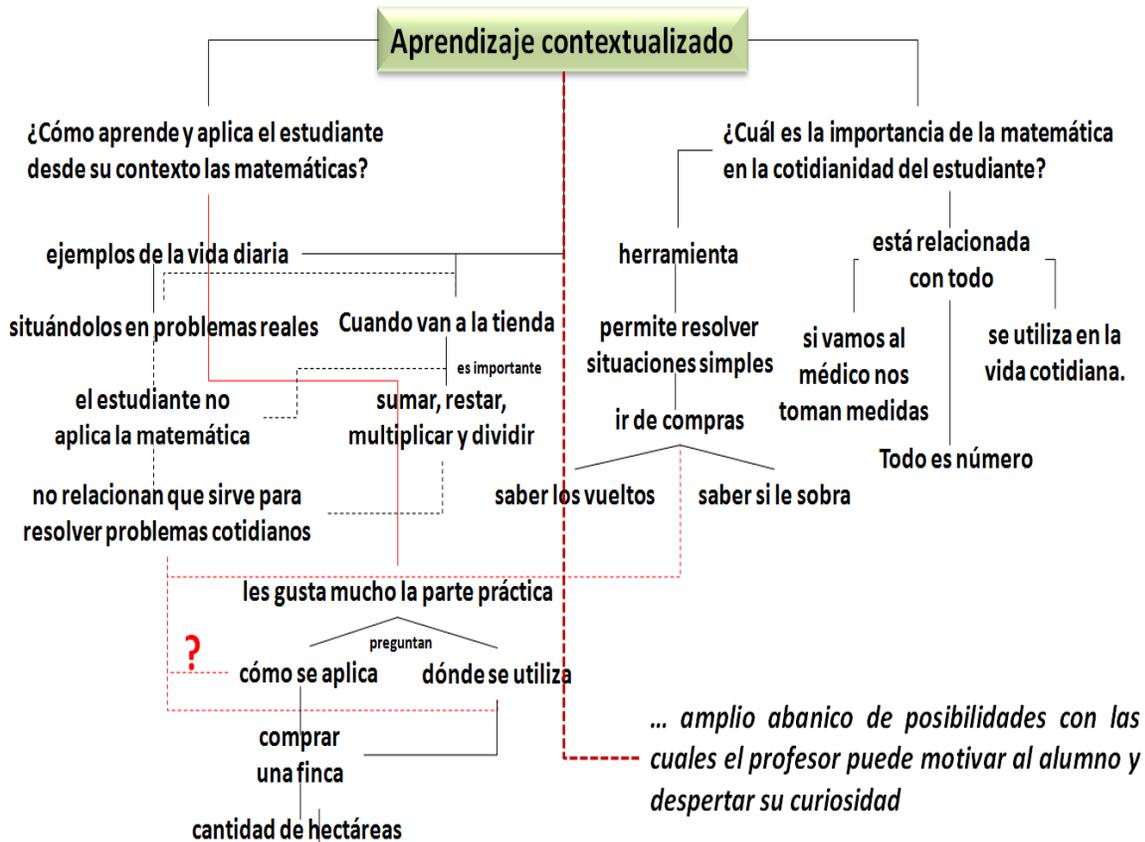
Por otra parte, DM3 comparte que: “Todo es matemáticas” y es así como ella inicia la contextualización de la enseñanza a los fines de contextualizar el aprendizaje

en los escolares, que salgan de la casa matematizando el todo y cuanto en él existe.
Acuña con el ejemplo:

... a su mamá no le llegó el periodo, y el médico pregunta ¿Cuánto tiempo lleva que no le llega? ¿Cuánto tiempo lleva de embarazo? ¿Cuánto pesa? Todo es número, ahí se trabaja el tiempo y la masa, respectivamente. Por ejemplo, en la lista del grupo, qué lugar ocupa en el salón de clase de acuerdo al apellido se organizan y cuando se saben las notas del periodo se organizan por puesto de notas y se resaltan a los mejores estudiantes, porque al promediar obtuvieron los mejores resultados.

En consecuencia: “todo es matemáticas (...) todo es número” (DM3) y es esta la forma expedita de hacer posible que a ellos le encuentren el sentido a este saber que, en definitiva, no es inalcanzable; sino que se hace incomprendible dada la confusión que, en algunos de los casos, presenta el que enseña. No hay duda que es compleja la matemática, como compleja es la historia, la filosofía, los idiomas, la música, otros; pero es saber cómo hacer empático el saber matemático, y la contextualización, es una estrategia y recurso intangible necesario y expedito. Así lo señala Zamora (2013) “Cuando hablamos de aprendizaje en contexto, nos referimos al amplio abanico de posibilidades...Esos contextos, pueden ir desde la explicación histórica de un tema (contexto histórico), a la relación con el resto de asignaturas (contexto interdisciplinar)” (p. 21), donde intervienen aspectos interesantes a tomar en consideración dentro y fuera del aula de clase. (figura 21)

Figura 21.
Aprendizaje Contextualizado



Como bien es expresado, el aprendizaje en contexto, coadyuva al estudiante motivándole a trascender aún más sobre lo aprendido y que no sólo está suscrito al ámbito de las matemáticas, sino que es necesariamente extensible a otras áreas del saber; además de indicar, que coexisten diversas formas de percibir y aplicar el aprendizaje en contexto. Vale expresar, que esta contextualización de la enseñanza por parte del docente y la aprehensión de la información, así mismo contextualizada, por parte del estudiante, finalice siendo una justificación pseudo-teórica del reduccionismo del código lingüístico del área del conocimiento.

No cabe duda que cada contexto científico tiene de suyo, una forma específica de expresarse y explicarse; otra muy distinta es que el discurso se adecúe al sujeto a los efectos de que sea comprensible, como resulta en muchos casos en la medicina, donde técnicamente una patología y su concepto tiene una carga semántica y lingüística propia y que, por razones de asimilación del mensaje, el médico ajusta la

información al grado de comprensión del paciente o acompañante. De esta misma manera, la matemática goza de una carga lingüística, así como de simbologías y expresiones muy clásicas, que enriquecen y define al saber matemático; sin embargo, reajusta el discurso a los fines de hacer alcanzable la explicación en el estudiante.

Para DM4: “Cuando el tema lo permite se hace con representación objetiva, como ver las fracciones en gráficas, como dividir el papel en partes iguales, utilizo lenguaje simbólico por ejemplo el mayor que y el menor que”, criterio del informante que devela, adecuación del discurso matemático desde la simbología sin perder el criterio de valor matemático el tema en estudio, y en esta sintonía DM1, sin perder la semántica matemática:

... utilizo el lenguaje matemático en figuras geométricas, explico la matemática con figuras geométricas para que entiendan mejor lo que se va a transmitir y para estadística los gráficos para representar información. Las matemáticas tienen un lenguaje muy particular y les voy explicando para que ellos entiendan lo que quiero decirles, sobre todo con ejemplos cotidianos. Representaciones reales como la compra en la tienda, como los pagos de los servicios públicos, como la compra en el descanso, o cuando les vendo las copias en clase.

Es importante lo que describe DM1: “Las matemáticas tienen un lenguaje muy particular”, y para que sea altamente comprensible, representa la información con ejemplos cotidianos. Ello permite, que las matemáticas se sostengan discursivamente en su contexto, pero pragmáticamente desde los ejemplos, haga posible en el estudiante alcanzar el mensaje matemático: procedimiento o técnica, discurso, y perspectiva de la matemática o representación de ésta en todo cuanto hace en el día a día. Para DM2 el mundo de la representación es un aliado dentro de su práctica pedagógica, permitiéndole así sostener un: “El lenguaje matemático (...) lo más sencillo posible. Con lenguaje representacional con gráficos, dibujos, símbolos para que los estudiantes por medio de la observación puedan comprender la información suministrada. El actor social DM3 opina que:

Yo utilizo un lenguaje matemático apropiado al curso, utilizo gráficos para que entiendan, dibujos para que comprendan conceptos, mapas conceptuales para que relacionen los conceptos y para que comprendan otros con ejemplos asociados a otras asignaturas, porque todos no aprenden igual. Yo les digo que hasta con plastilina les explico para que comprendan. Llevo algunos videos y les muestro y en ocasiones son videos de otros países y hablan diferente y les explico como manejan ellos el lenguaje matemático.

Sin perder la esencialidad y la materialidad matemática, DM3 manifiesta que, de manera gráfica, como expresaba DM2 de forma representativa, los estudiantes puedan comprender los conceptos matemáticos según el contenido a estudiar, inclusive, en asociación a otras áreas del conocimiento que implícitos en el currículo, coadyuvan a conocer la presencia de las matemáticas en otros saberes. Aunado a ello, sostiene una realidad, la complejidad de la que está revestida el ser humano, siendo una de ellas las formas de comprensión o asimilación de contenidos, por lo que un discurso matemático auxiliado con otras herramientas, permiten a la vez, que aquellos estudiantes con dificultades de ascender al entendimiento matemático, así por alguna condición, logren asimilar estos saberes lógicos, exactos y necesarios para la vida humana.

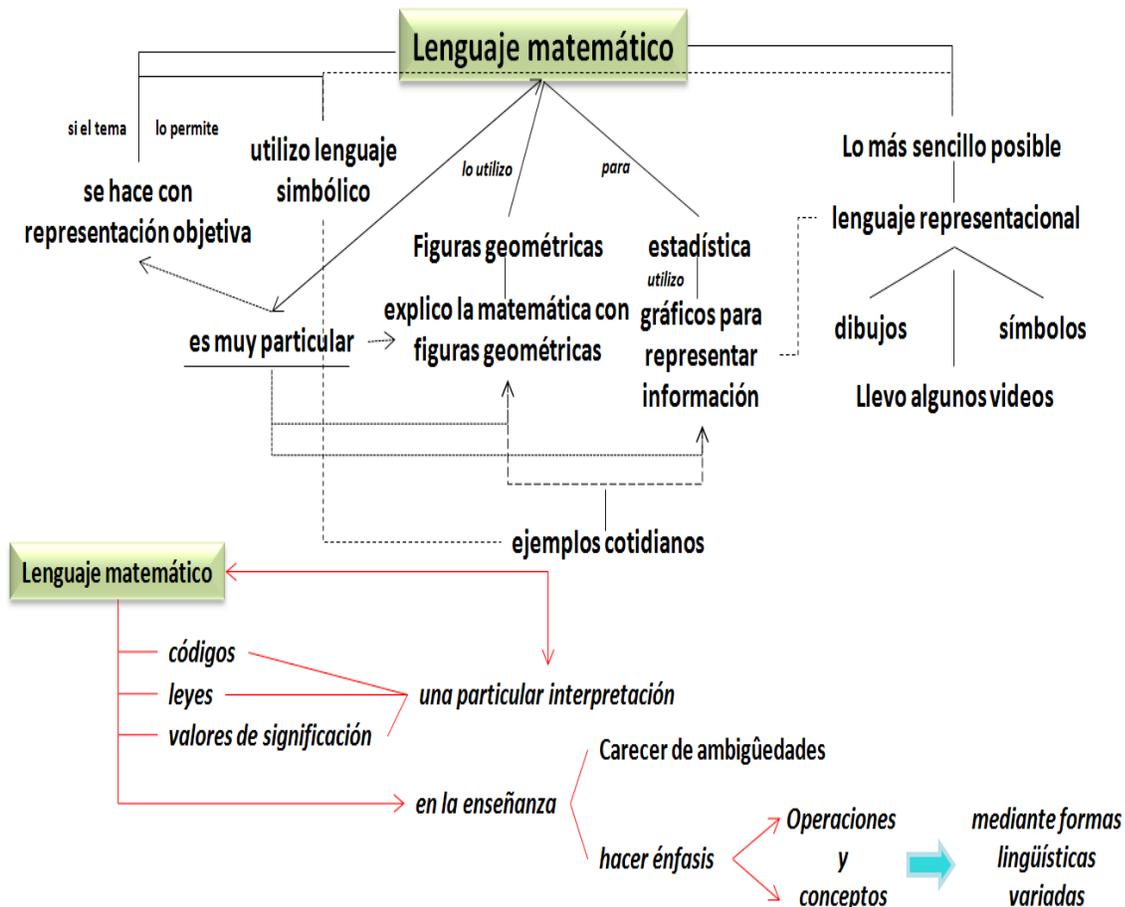
Como todo cuanto se relacione con el ser humano, le asiste el carácter social y por ende comunicativo, no resulta ser un secreto que éste (hombre) consolide para la interrelación, códigos que permitan una sana interacción, entendimiento y desenvolvimiento social, de ahí que las culturas o civilizaciones sostengan un código lingüístico y las micros sociedades, como se podría calificar a las ciencias particulares, éstas asocian un código para su entendimiento interno y seguro. En el ámbito matemático, la lingüística le permite, en síntesis, sostener formas de entendimiento y de comunicación, de esta forma describir los problemas, conceptos, argumentos, procedimientos, entre otros.

El lenguaje matemático tiene sus propios: códigos, leyes y valores de significación, lo que implica que la comunicación o mensajes matemáticos plantean una particular interpretación y una genuina forma de codificación y decodificación (...) El lenguaje matemático al ser utilizado por el docente, para transferirlo al alumno en el acto de enseñar, debe carecer de ambigüedades, y hacer énfasis en que ciertas operaciones y conceptos, se presentan mediante formas lingüísticas variadas; así por ejemplo, cuando se dice seis y tres, seis más tres o a seis se le suman tres, se está hablando de la misma operación aritmética que es la Adición. (Alastre y Alastre, 2011, p. 130).

En tal sentido, son múltiples las voces que se emplean en un orden práctico que le asiste un término técnico, especial, que debe ser conocido conceptual y pragmáticamente por el estudiante. Sin duda alguna que se debe enseñar de manera cercana al estudiante, pero también es necesario indicar que no se puede perder la

esencialidad natural de la ciencia, en este caso, de las matemáticas. Tiene su código, pero en atención a necesidades y realidades se descodifica por el momento, sin perder su razón de ser epistémico.

Figura 22.
Lenguaje matemático

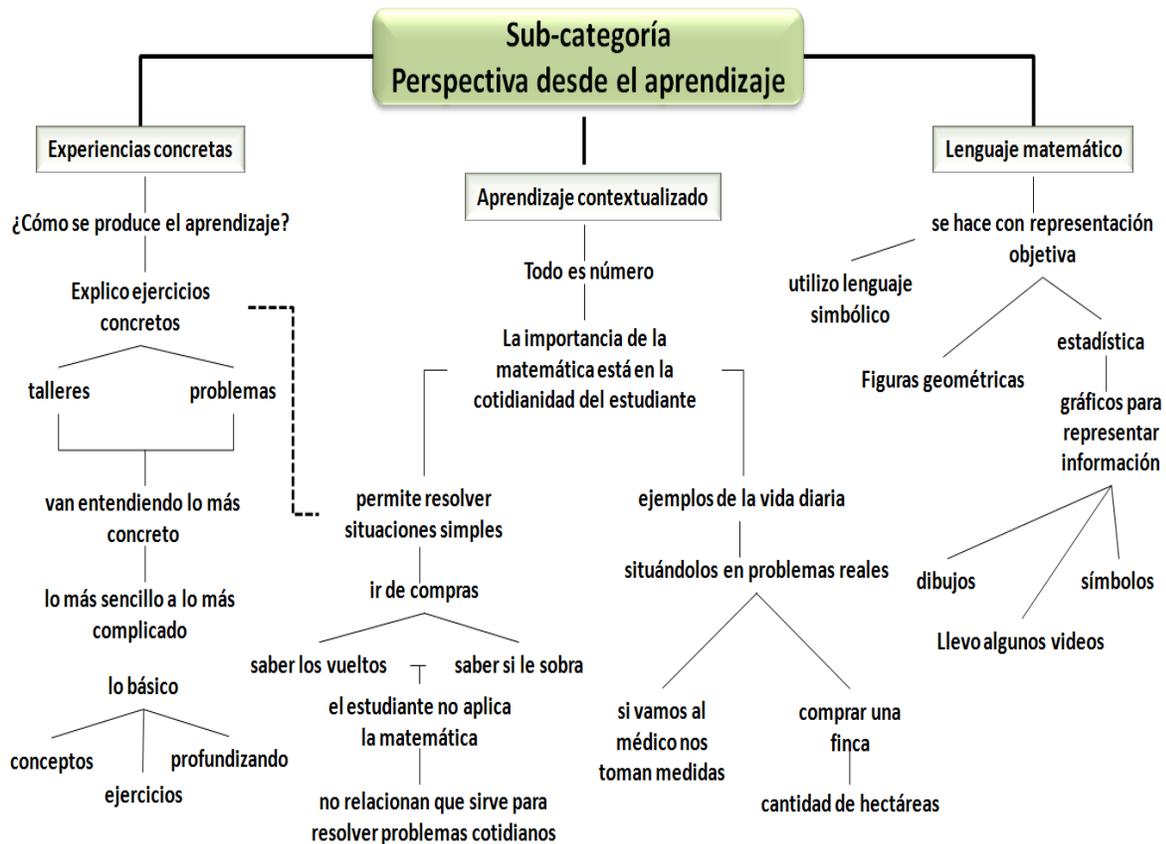


Por ende, cada experiencia docente, muestra más allá de sus competencias académicas, la forma de atender a sus realidades de aula y manifiesto existencial de sus alumnos, pues no todos tienen la misma forma de asimilación de la información. Lo que bien es cierto, es que de cada vivencia concreta se hace patente el empleo de algunas técnicas para hacer posible los aprendizajes, teniendo presente el contexto, el desarrollo de la vida diaria y cómo la matemática está presente en cada uno de los eventos que viven constantemente, no sólo al ir a la tienda, sino en otros escenarios como en el ámbito de la salud, pues talla, peso y edad son variables, que si bien es cierto, están representados de manera cuantitativa en el sujeto y que una y otra deben

estar en correspondencia para su exactitud en materia del desarrollo. En este orden, la figura 22 muestra de manera resumida el contenido de la subcategoría “perspectiva desde el aprendizaje” como contribuyente específico en la presente indagación.

Figura 23.

Panorama sinóptico de la sub-categoría perspectiva desde el aprendizaje, categoría integración entre teoría y práctica de la matemática.



En definitiva, la matemática se encuentra en todo el derredor humano, le asiste a éste en lo ordinario o cotidiano, así como en lo técnico o especializado, es utilizado sin darse cuenta por la persona con formación académica o sin ella, en lo comercial, empresarial, en la construcción, en la medicina, en conclusión, a lo que se nace y hasta que se muere, pues todo requiere corresponder a una simetría y partiendo de esta expresión, hasta en lo jurídico está la matemática bajo la concepción de lo justo, lo equilibrado o equitativo. Por ende, se debe enseñar matemática desde lo proporcional como perspectiva, es decir, con un discurso técnico (pues no se debe perder la nomenclatura) a su vez que explícito en el ámbito real o contextual, de manera que el

estudiante se identifique a razón de esa matriz representacional empleada en la disertación matemática.

Subcategoría: Evaluación de los Aprendizajes

Todo cuanto es realizado por lo humano, e incluso desde lo divino, se evalúa. Observar el génesis como literatura creacionista, es observable como Dios a la hora de ir haciendo su obra, paulatinamente evaluaba cómo estaba desarrollándose el hecho creador y de ahí que se lea "... y vio Dios que era bueno" (Gen. 1, 1ss). De tal manera que el acto evaluador siempre va a estar presente en el quehacer humano, pues desde lo Divino ya viene dada una referencia ejemplar.

En este sentido, el acto educativo sostiene dentro de sus roles, en lo gerencial institucional, así como en el aula, el hecho evaluativo. En el primero, sobre la base del desarrollo académico-administrativo de la entidad educativa; mientras que, en lo segundo, en miras a conocer el proceso de los aprendizajes. Y como ha ido emergiendo que la matemática está en todo; el hecho evaluador de la misma manera y en consonancia, es importante conocer de qué manera en la acción pedagógica se lleva a cabo el proceso evaluativo de los aprendizajes, de ahí que en esta subcategoría se comprenda los tipos de evaluación de los aprendizajes y las alternativas evaluativas en las matemáticas.

Si bien es cierto, la evaluación como se ha indicado previamente, es una práctica en miras a observar, señalar, estimar, valorar aquello o algo que se ha realizado, sea material o intangible; en el caso de lo segundo, los saberes o entendimiento humano, que, desde la acción pedagógica tras los procesos de enseñanza, el docente busca conocer el nivel de impacto, alcance y comprensión que ha tenido aquello que se ha enseñado y de ahí la evaluación de los aprendizajes.

En tal sentido, se conocerá de parte de cada actor social, desde sus nociones técnicas, así como desde sus manifestaciones experienciales ¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa? Al respecto aportan diciendo que:

La diagnóstica la hago al inicio del año escolar que es escrita, tipo ICFES, que se socializa de acuerdo a las indicaciones institucionales. La formativa en los momentos de socialización de los ejercicios, que es durante todas las clases de diferentes maneras, puesto que los paso al tablero, les hago preguntas, les

reviso los talleres y hago evaluaciones escritas llamados quices. La sumativa es todo lo que dije anteriormente como evaluó, es la suma de todo lo que evaluó. Yo siempre estoy tratando de corregirles lo que veo que tienen erróneo, los pongo a analizar en lo que están respondiendo y que ellos mismos lleguen a entender que están haciendo mal un proceso. Yo les pregunto mucho por situaciones cotidianas y les voy preguntando hasta que vayan llegando a lo correcto. Cuando es correcto indico al estudiante que respondió bien y les digo el por qué es correcto y ellos dicen ahhh síiii. (DM1).

Es apreciable, que el informante clave sostiene una sinóptica noción sobre la evaluación, desde los técnicos, así como de los saberes que la experiencia magisterial le ha ido otorgando para su quehacer didáctico, fundamentalmente en esta arista particular y necesaria en su ejercicio docente. En los datos anteriores, cuando se buscaba conocer sobre la motivación en la enseñanza de las matemáticas, emergían las falencias, así como los miedos, además de las dificultades y/o debilidades, que en este aspecto particular de análisis y comprensión del fenómeno desde lo evaluativo, el actor social busca conocer los niveles de asimilación, dominio y noción matemática del estudiante a través de una prueba diagnóstica el cual es un instrumento previo que le coadyuva a la planeación y a la estructuración de un marco de estrategias, recursos, entre otros aspectos que favorezca el desarrollo académico-matemático del escolar.

Asimismo, deja claramente determinado, que esta prueba diagnóstica que aplica a sus escolares, es tipo ICFES: "... que se socializa de acuerdo a las indicaciones institucionales". Y aunque pareciera redundante, pero se subraya la práctica constante de una acción pedagógica o enseñante y asimismo formativa en lo matemático, teniendo como único recurso el tablero, escenario que sirve y se faculta pragmáticamente idóneo para que el escolar aprenda y aprehenda lo que se enseña.

No obstante, DM2 en las evaluaciones diagnósticas, al igual que DM1, las aplica: "... tipo ICFES (incluso) como la institución las exige y es escrita" (DM2). En cuanto a las evaluaciones de tipo formativa alude que: "... puede ser un taller evaluativo, o pasar al tablero o hacer diferentes preguntas orales" y en cuanto a las evaluaciones de tipo sumativa: "... tienen un porcentaje del 40% que son el saber, mientras que los trabajos y talleres tienen un valor de 25%", son ponderadas, consideradas de máximo valor.

Por otra parte, DM4 aporta diciendo sobre la evaluación diagnóstica que ésta para ella: “sirve para repasar y reforzar los conceptos en los que se encontró falencias, por eso se hace al inicio de año con los temas que deben tener claros”. Ciertamente, en eso consiste las pruebas diagnósticas, evidenciar las debilidades que sostienen los estudiantes, atenderlas y reforzar los conocimientos; no consiste en un rasgo, es decir, en un tipo ICFES, lo que subraya el actor social es atender al estudiante y para ello, amplía diciendo: “... dedico una semana para aclararles los conceptos y que puedan abordar los temas del año que comienza” (DM4). Asimismo, por evaluación formativa manifiesta que:

... es constante, y la escrita la reviso, les encierro lo que les quedó mal para que sepan sus errores (...) Cuando pasan al tablero por ejemplo o participan en clase y responden bien hago expresiones positivas para que continúen así las cosas bien, para que se animen y les guste las matemáticas, y si les queda mal un proceso entonces les digo tiene este error, y lo puede corregir para la próxima. (DM4).

Indisputablemente, una acción docente orientadora de los procesos cognitivos, que ante los aciertos de los estudiantes acompañarlos con un gesto y animarlos a seguir en esa línea de perseverancia académica; y para aquellos que por diversas razones erraban, el ánimo y motivación lo hace presente en su acción pedagógica. En cuanto a la evaluación sumativa, el mismo actor social devela que:

En la evaluación sumativa, ellos tienen talleres que son evaluados, evaluaciones escritas, evaluaciones en el tablero cuando se puede porque como son muchos no se puede evaluar siempre en el tablero, las tareas asignadas también tienen una valoración sumativa acumulativa. Aunque si pierden una evaluación yo les hago la recuperación que no es promediada, sino que les quito la nota mala y les dejo la nota buena, porque si aprobó es porque ya entendió el tema y mejoró en el desempeño y hay estudiantes que logran superar sus dificultades de esta manera. También si la bimestral le va bien se la reemplazo por la nota más baja, porque si le va bien en la bimestral es porque ha aprendido. (DM4).

No obstante, un ejercicio docente de acompañamiento, orientación y motivación el que ofrece el informante a sus estudiantes, que desde la evaluación diagnóstica, hasta la sumativa evidencia procurar en los estudiantes el logro de las competencias, como diría DM3: “No valgo el proceso de “charles machete” pues para este informante clave:

... la evaluación la realizo constantemente por eso es formativa, se les pone problemas por resolver, ellos realizan procesos diferentes y uno mira lo que realizan, aunque la matemática sea exacta, puede tener un proceso diferente para llegar a la respuesta (...) No importa el camino utilizado, sino que esté bien recorrido y la respuesta tenga lógica y sea correcta.

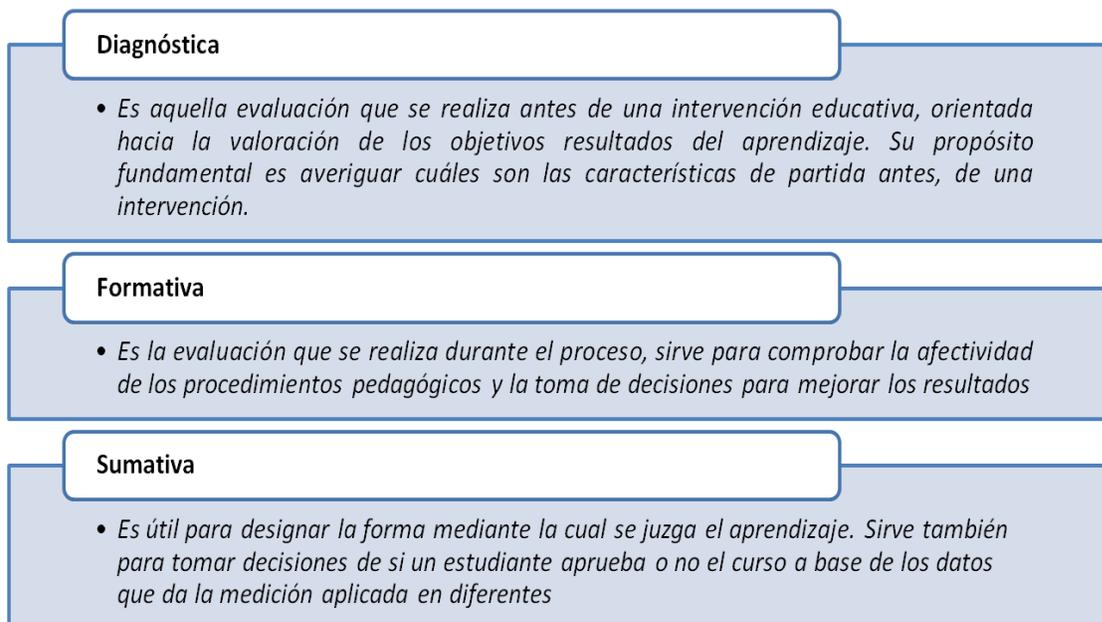
Para el informante clave, en todo tiempo se está evaluando y hace saber, que, pese a un proceso matemático para alcanzar el resultado, él valora el esfuerzo sistemático, creativo o solucionador del problema, más aún si el resultado es el esperado, no importa que la ruta emprendida sea distinta. Agrega: "... la evaluación es holística" y esta aseveración es para DM3, que cada quien responde, según la zona de confort personal en la que es capaz de responder:

... a unos les va bien oralmente, otros les van bien escribiendo, unos muestran que saben cuándo hablan, otros no son capaces de expresarse (...) En ocasiones pasan al tablero y les gusta, pero otros son tímidos y se bloquean en el tablero.

Para el informante, que puede tener conciencia técnica de los tipos de evaluaciones, para él, todo se evalúa y en todo instante él está evaluando y por ende, toda evaluación es formativa, además de valorar los estadios creativos del participante a la hora de solucionar un problema, pues el resultado es el esperado, aun cuando su procedimiento sea otro.

Por último, una perspectiva variopinta sobre la evaluación y sus tipos, ya que cada realidad (estudiante) demarca de hecho, la forma de aprender y de solucionar sus problemas matemáticamente. Pese a esta diversificación operativa en el hecho evaluativo, coexiste un carácter análogo en los docentes, pues su humanismo y carácter orientador siempre está presente en la acción pedagógica dejando tácitamente expresado que así como evalúan, de esa forma amable, cercana y comprensible desarrollan el proceso didáctico. Según el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (s/f), citando a Tobón (2005) la evaluación se tipifica en: Diagnóstica, Formativa y Sumativa, como se observa en la Figura 24.

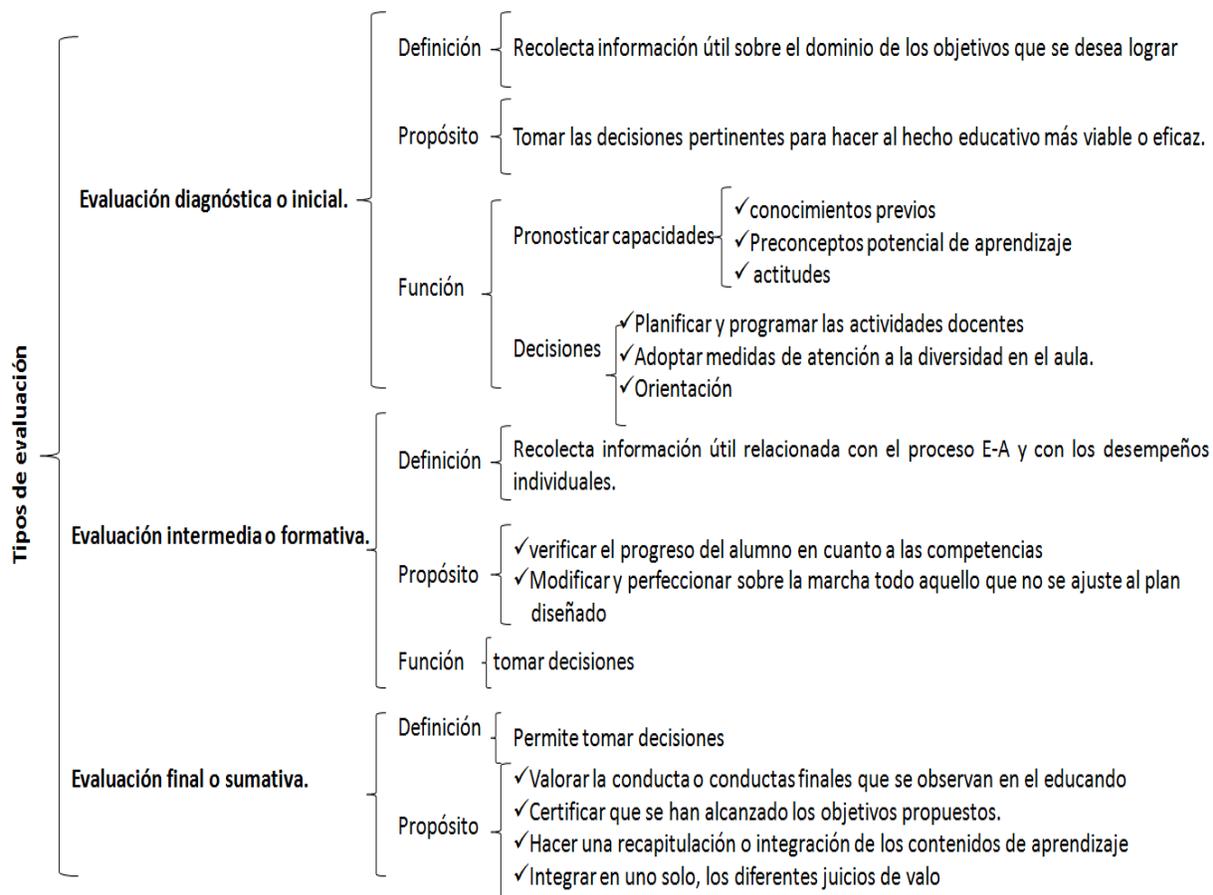
Figura 24.
Tipos de evaluación



Nota: datos tomados de Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, s/f.

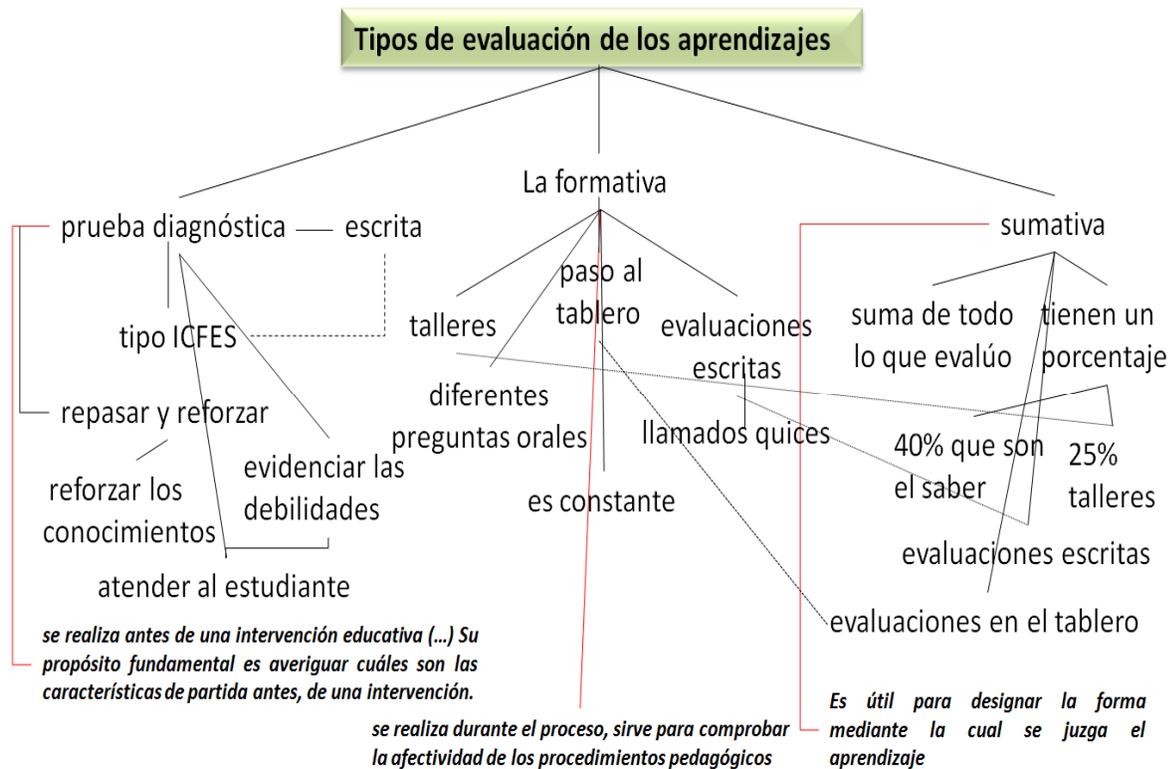
Cada una de estas proposiciones que delimitan la evaluación sostiene un marco de caracterizaciones interesantes, que, en la práctica, así como en el discurso de los actores sociales, han emergido, como la orientación, la toma de decisiones, entre otros. La figura 25 explicita estos rasgos característicos de los tipos de evaluación.

Figura 25.
Caracterización de los tipos de evaluación.



Estos fundamentos teórico-educativos sobre la evaluación, desde sus tipos, en la enseñanza de cualquier disciplina, en especial de las matemáticas, dejan en evidencia algunos aspectos que a simple vista se percibieron como un carácter humanitario por parte del docente, como el acompañamiento, la toma de decisiones sobre la forma en como se asimila el desenvolvimiento del estudiante en cada momento evaluativo, la orientación, estímulo, entre otros, cuando en efecto, son características esenciales de la evaluación y en consecuencia, fundamentos axiológico-práctico del docente en el rol de conocer el proceso de desarrollo o desenvolvimiento del estudiante. (figura 26)

Figura 26.
Tipos de Evaluación de los Aprendizajes



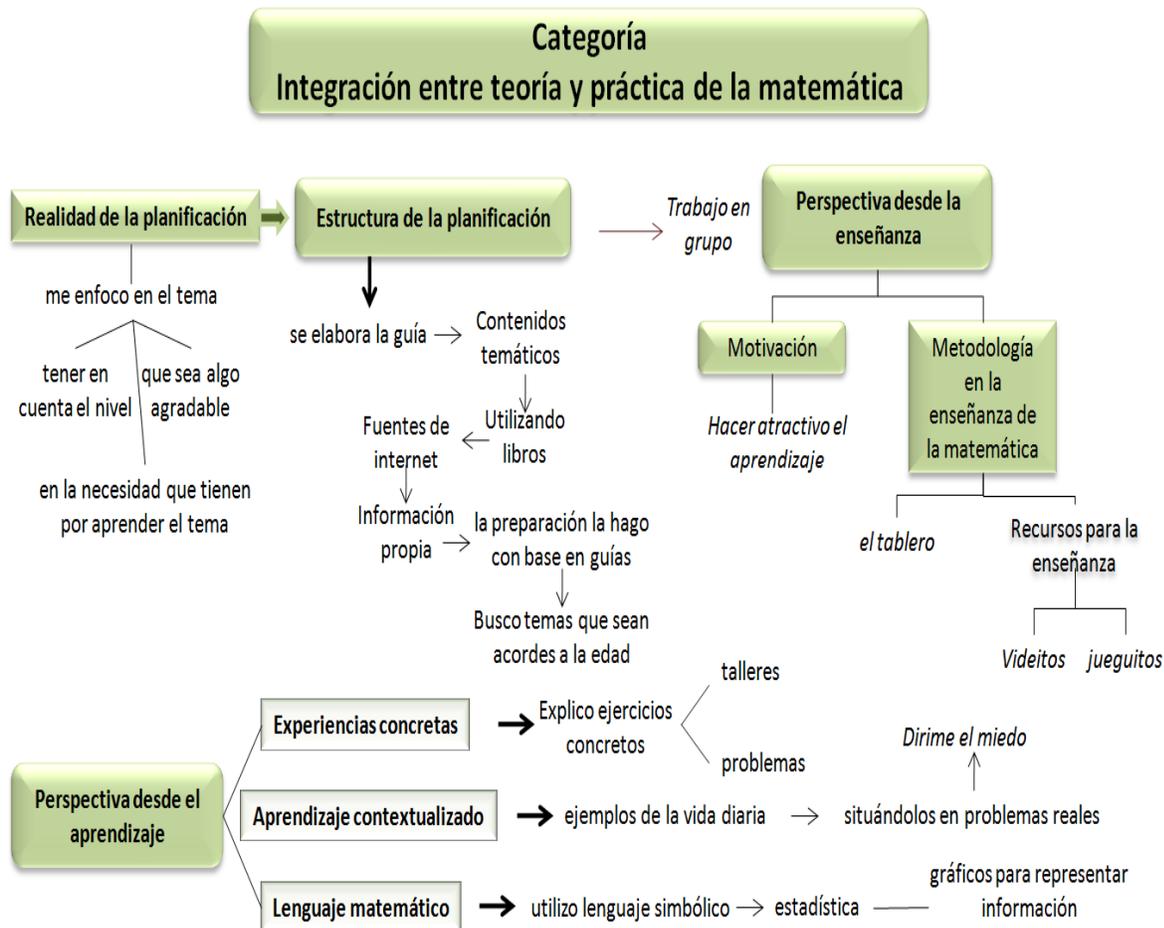
Es de destacar que la tesis tradicional dicta una diferencia amplia entre lo que se expresa en la teoría, versus lo que sucede en el mundo práctico. Las matemáticas, además de considerarse una ciencia exacta, ella se adquiere en la medida en que el sujeto disciplina su intelecto (lógica) desde una perspectiva práctica, es decir, desde la puesta en acción de un constante ejercitarse en la resolución de problemas matemáticos, considerando por demás algunas realidades que merodean al ser humano e incluso que subyacen dentro del mismo sujeto.

Es por ello, que resulta importante, que el docente en su didáctica emplee la realidad o las experiencias constantes de la vida, inhibirlo en el repensar matemático desde la realidad existencial, permite mayor interacción, dirime los miedos y en consecuencia las falencias que existen, permitiendo, además, la intervención y exposición de sus dudas con claridad. Esto no quiere decir que se suscita un reduccionismo académico y/o científico; esto significa que hace atractivo y próximo al

niño o al joven, el aprendizaje de la complejidad matemática. El docente sostiene el discurso técnico o el lenguaje matemático, sólo que éste se adecúa a un contexto más familiar para el estudiante, aprendiendo además que todo es número, todo es matemática, como se refleja en la figura 27.

Figura 27.

Figura resumen categoría Integración entre teoría y práctica de la matemática



Categoría: Actividades Mentales en el aprendizaje de las matemáticas.

Las matemáticas, por historia, ha sido uno de los saberes, en principio el más antaño y en segundo orden con el cual se definió el pensamiento filosófico-lógico al surgir el tránsito del mito al logos en occidente (Raemayker, 2006). No se ignora el saber ordinario, con el cual el sujeto tiene una clara noción de sí mismo, de su entorno

y de la historia de su contexto; pero el conocimiento científico ha permitido que todo de sí, como del entorno desde la matemática, tenga una explicación lógica.

En este sentido, se analiza y comprende desde la presente categoría la subcategoría: “Métodos y procedimientos” con los que la matemática se desarrolla en teoría y práctica en base a los siguientes aspectos: memorización simple, aprendizaje de algoritmos, adquisición de conceptos, resolución de problemas y aprendizaje significativo. El pensamiento ha emergido en el ser humano en correspondencia a la necesidad de explicaciones lógicas al logos (entendimiento o razón) mismo. Si bien es cierto que, en la antigüedad, es decir, más allá del período clásico griego, la humanidad dio explicaciones desde el mito, lo mágico e incluso desde perspectivas religiosas a aquellos cuestionamientos que acosaron el entendimiento humano. Basta destacar los esfuerzos pitagóricos e incluso aquellos que Hermes Trimegisto consolidó desde lo número y que fueron empleados en la magia (Trimegistos, 1990).

Subcategoría: Métodos y Procedimientos

En el desarrollo del entendimiento humano, siempre ha estado la matemática, el número en otro orden; desde aquellas premisas astronómicas, cosmogónicas o cosmológicas, siempre ha habido la presencia del mundo matemático, por lo que se puede decir, que previo a la filosofía occidental o sin darle adecuación espacial, desde muy antiguo, el desarrollo intelectual, ordinario inclusive, ha sido bajo los auspicios matemáticos. Más allá de los gustos o la atracción que puede sentir por naturaleza o primer impulso humano hacia el saber matemático el niño o el joven, éste corresponde a una necesidad de encontrar una lógica respuesta y la matemática la ofrece.

Y en este sentido, los docentes buscan incentivar o motivar ese espíritu de consolidación de un pensamiento lógico, matemático, racional, científico, donde lo memorístico se hace presente aparentemente, cuando en sí es un ya existente. No cabe duda de los temores que anidan en el ser humano matemáticamente hablando; sin embargo, siempre se encuentra razonamientos lógicos y críticos, amén a ese impulso racional que por necesidad emprende el sujeto y donde matemática se apersona agradadamente. Para el actor social DM1:

... los niños a la edad de los 12 y 13 años ellos están mostrando hasta ahora sus pensamientos, algunos hacen sus propuestas, las hacen de manera bastante espontánea y a veces sin tener la base muy sólida, pero lo tratan de hacer, de proponer. Por ejemplo, preguntan, profesora que pasa si yo sumo o profe, yo prefiero que en vez de sumar porque no mejor hacemos el despeje, no hagamos eso, apliquemos esta propiedad, yo prefiero más el hacerlo por el despeje, entonces ahí ellos están proponiendo un tema de ecuaciones que son donde más demuestran, pues esa propuesta ese cambio si lo hacen.

En la medida en que se realicen actividades académicas en las que se involucra al estudiante para su resolución de problemas, partiendo de realidades que suelen aproximarse a las suyas, el escolar se motiva a ser crítico, creativo y generar soluciones desde sus nociones matemáticas, como resulta en el aporte: "... Profesora qué pasa si yo sumo o profe, yo prefiero que en vez de sumar porque no mejor hacemos el despeje..." y la misma informante aclara: "ahí ellos están proponiendo un tema de ecuaciones que son donde más demuestran, pues esa propuesta ese cambio si lo hacen".

Por otra parte, DM2 expresa que los estudiantes: "Por el momento son muy mecánicos" y a lo que él se ha propuesto es: "...que lleguen a proponer y que puedan relacionar la matemática está presente prácticamente en todo lo que ellos hacen a diario". Es habilitar en el estudiante un pensamiento matemático para todo momento y circunstancia, y ciertamente en todo cuanto se hace está presente la matemática, sostener en el joven esa habilidad de matematizar todo cuanto observa y hace. Y complementa diciendo que él los motiva: "Invitándolos siempre a proponer, proponer situaciones, a ir más allá del tema y lo que hace únicamente, y pues a no quedarse sólo con la parte mecánica".

Para DM3, el proceso de memorización matemática en los niños y jóvenes lo propicia a través de actos motivadores, no es una camisa de fuerza que debe aprender algún procedimiento, sino que les expresa:

... que la matemática es muy bonita y se utilizan todas las áreas, en toda la vida, que eso no es solamente para los que van a estudiar ingeniería, los que van a estudiar números. Los números están desde antes de nacer y nosotros lo necesitamos para todo

Y en efecto todo es número, el ser humano desde que nace lo miden, lo pesan y allí se hace presente lo número; se cumplen meses, años de nacido, entre otras cosas existenciales como la cédula de ciudadanía, ya se es un número más de ciudadanos en el País, en consecuencia, lo número está presente en toda la vida. Amplía diciendo: “hay que colocarles de acuerdo al tema entonces uno les pone tipo ICFES, o lleva a operaciones abiertas, donde ellos puedan opinar, o donde ellos encuentren el error”. (DM3).

En muchas oportunidades, el docente se hace un inquisidor del saber, sobre todo en matemática, hace que esta ciencia sea dogmática. Ciertamente, hay un marco de reglas, procedimientos que emplear para la resolución de un problema y es exigencia que el estudiante aprenda al pie de la letra esos procesos, y no todos tienen la facultad de aprender de la misma manera o ritmo. Hay que ser estratega y coadyuvante en la memorización de conceptos y aplicaciones de técnicas o procesos. Para el actor social DM4, quien manifiesta tener consigo una colección de preguntas y cuestiones que son motivadores del pensamiento, manifiesta que: “...últimamente no lo he hecho la verdad”, y reconoce además que: “...ese tipo de planteamientos (son una herramienta) para pensar” y asistir la memorización de procedimientos para la resolución de problemas matemáticos.

No cabe dudas que comprender el tema del conocimiento y su consolidación o en otros términos, la asimilación por parte del sujeto que conoce, es bastante complejo. Y hablar de la memorización, es precisamente ello, no es un acto pedagógico sencillo, pues el docente enseña lo que sabe, estructura mecanismos válidos, teóricos y prácticos, reales y cercanos a los efectos de hacer próximo al entendimiento ese saber. Y es aquí donde DM5 expone “... es difícil (...) cuando uno empieza a trabajar con ellos y a desarrollarlos, no es tan fácil”. Sin duda alguna que es un ejercicio donde la disciplina, constancia, estudio, tan igual como el futbolista o el músico, en las primeras, resulta difícil lograr lo que hace x jugador o lo que hace y violinista; sin embargo, la dedicación y el estudio de manera consecuente y disciplinada hace posible alcanzar objetivos.

Y, en las matemáticas, relacionándolo con estos dos eventos en los jóvenes, resulta ser lo mismo, es necesario que haya dedicación, empeño, voluntad, disciplina,

ejercicio gnoseológico, lógico y práctico; pero se requiere atracción y en ello juega un rol importante el docente como ente motivador, hacer encantar las matemáticas. DM5 amplía diciendo:

Comentábamos con una compañera, por ejemplo estamos enseñando probabilidad y crearles por lo menos el hecho de que son dos dados de que va a caer esto o que va a caer esto, o sea ellos, no lo asimilan muy fácilmente, a veces toca y yo a veces trato de hacerlo es utilizarlos a ellos mismos, por decir algo, voy a enseñar ecuaciones, entonces paro cinco o seis estudiantes en mi tablero y a uno le digo que es la incógnita, otro es el signo más, otro es el número, otro será el igual y al otro que es una cantidad, entonces empiezo a jugar con ellos a pasarlos de un lado para otro, para que entienda como es la división de la ecuación, y me he dado cuenta que da muchos mejores resultados cuando son ellos

No cabe duda que es complejo; sin embargo, hay que jugar con estrategias que permitan al escolar el aprendizaje y aprendizaje del mensaje matemático que se está transfiriendo y que se está construyendo de manera conjunta. Pese a que DM5 pase a considerarlo difícil, él mismo da razones que han sido prácticos y dinámicos en su clase, resta observar los resultados de los estudiantes y así determinar el nivel de alcance que tal dinámico consistió en la memorización del aprendiz.

En el contexto didáctico, son dos los responsables de que los objetivos o competencias sean alcanzados y estos actores son: el docente y el estudiante. Hay que romper con la sentencia: si el alumno no aprendió, el docente no enseñó. Esta premisa pudo tener sentido en otrora, cuando las proposiciones que se sostenían en la enseñanza eran el conductismo y el cognitivismo y esta segunda desde una perspectiva bien escolástica al mejor estilo medieval: la letra con sangre entra. No se dirimen el valor que estas tendencias del aprendizaje, conductismo y cognitivismo, hayan sido significativas. Son elementales, pues el ser humano puede ser cognitivamente muy hábil, constructivamente ingenioso, pero conductualmente merece atención; o caso opuesto, conductivamente excelente, pero cognitiva y constructivamente, presenta falencias significativas.

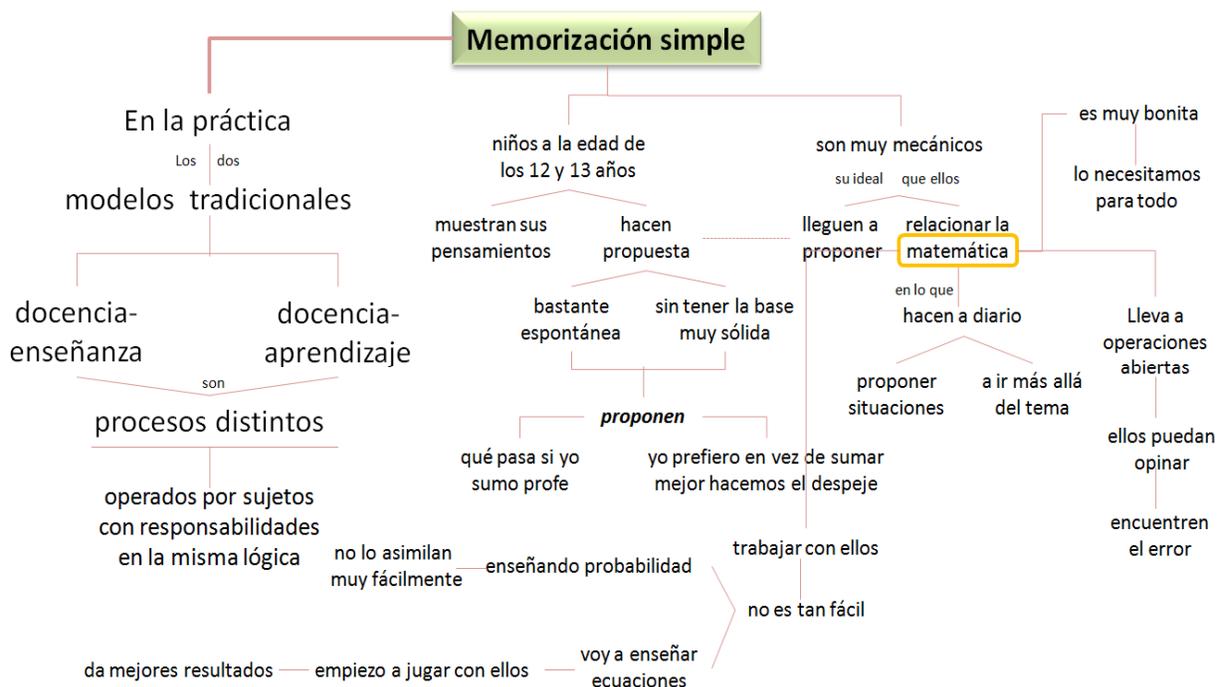
Finalmente, no se dirimen estas prerrogativas teóricas acerca del aprendizaje, todo lo contrario, son de sumo valor. Sin embargo, tratándose de las matemáticas, que ha sido por historia o tradición un saber de no fácil asimilación, conlleva a considerar la

memorización o consolidación de los aprendizajes y en consecuencia modelo de enseñanza idóneos, a los efectos de hacer posible el conocimiento aritmético, lógico, matemático, geométrico, estadístico, entre otros, en los estudiantes. Y en este orden, Rubio y Gómez exponen “problemáticas de los modelos tradicionales de enseñanza, que develan las crisis de las certezas en la educación” (p. 4) extendiendo la idea sustentada en Rubio (2021) que:

... las epistemologías y paradigmas sustentadores de los modelos tradicionales de enseñanza han propiciado una matriz epistémica y prácticas pedagógicas marcadas por la dualidad y las certezas. Esto ha permitido que se comprenda la enseñanza y el aprendizaje como dos procesos distintos, operados por sujetos con responsabilidades en la misma lógica. En la práctica, los dos modelos tradicionales, que obedecen a esta lógica dualista, se pueden entender como docencia-enseñanza y docencia-aprendizaje (P. 4)

Y, en base a estas dos tendencias paradigmáticas de didáctica, el docente debe trascenderlas a los fines de propiciar en los aprendices, un desarrollo cognitivo constructivo, lógico, crítico e innovador ante los eventuales ejercicios matemáticos que desarrolle el escolar y el docente en sus momentos de interacción, socialización y construcción académica. (figura 28).

Figura 28.
Memorización simple



Y aun cuando los informantes están conscientes que para ellos no ha sido fácil hacer posible que los estudiantes aprehendan o procesen de manera rápida la información suministrada vía didáctica, más aún cuando está asociado el campo del temor a las matemáticas por parte de los estudiantes, validan la actitud de algunos que se muestran ocupados en el desarrollo de algunas actividades, proponiendo en ciertos casos, rutas alternas para la resolución de los problemas, suerte para algunos docentes, mientras que otros aspiran ese tipo de actitudes osadas, espontáneas, entre otras.

Ante este marco de apropiaciones existenciales de la didáctica y de quienes la hacen, es interesante conocer de parte de estas manifestaciones de vida pedagógica sus experiencias sobre ¿cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en sus estudiantes? Al respecto DM3 comparte diciendo que:

En los problemas que se resuelve con pasos, se les ponen mucho ejercitamiento, para que practiquen porque toca mecanizar. Una cosa es mecanizar los algoritmos y otra cosa es saber cuándo utilizarlos, entonces en ocasiones saben los paso a paso, pero no saben cuándo utilizarlos.

La pregunta sería ¿Por qué desconocen cuándo utilizarlos? Es una enseñanza que debe ir conjuntamente con el “paso a paso” o procedimiento. Como se expresaba anteriormente, para que un jugador o un músico adquiriera competencias, habilidades y en consecuencia acción protagónica en el fútbol por ejemplo o en la ejecución del violón, es a razón de una vida disciplinada, repleta de voluntad y ejercitación constante, anexo a ello, el amor, gusto o atracción por el deporte o por la música. Y pueden existir todos estos sentimientos, pero si no está la actividad de ejercitación, pues más por menos da menos, no habrá resultados satisfactorios. Hasta ahora, DM3 expone positivamente, el sostener actividades de prácticas a los escolares; sin embargo, debe avocarse a enseñar todo, es decir, “mecanizar los algoritmos (además) saber cuándo utilizarlos”.

A pesar de esta apreciación de DM3, el actor social DM1 expresa de manera estructurada la forma como hace posible en los estudiantes el alcance de las nociones sobre el algoritmo, indicando que:

Lo primero es darles la teoría y las reglas, luego buscamos, por ejemplo, si es suma de fraccionarios, que tengan en cuenta el denominador, y ahí si definen

dos maneras de resolverlos, puede hacerlos con el mínimo común múltiplo o el método de la mariposa, pero les explico las ventajas de cada método porque por el de la mariposa es sencillo, pero al final deben simplificar, en cambio por el mínimo común múltiplo de una vez lo obtienen simplificado.

Consecutivamente, lleva a cabo la forma peculiar de alcanzar los aprendizajes en las matemáticas, es decir, a través de ejercicios prácticos: “Les hago ejemplos y luego que hagan ejercicios con talleres” (DM1), pero ya el estudiante es conocedor de dos formas de llevar a cabo la operación, bien sea con el mínimo común múltiplo (mcm) o el método de la mariposa. De igual forma DM2 conduce a los estudiantes al aprendizaje de algoritmo, a través del trabajo práctico. Éste expresa que luego de explicar los ejercicios: “... que hagan varias veces los ejercicios hasta que aprendan el paso a paso, es un proceso muy mecánico. Estudiar ejercicios de paso a paso, les permite después solucionar problemas”.

De igual modo, DM4 para el aprendizaje de algoritmos, lleva a cabo durante la clase: “...una explicación con ejemplos para que vean como se desarrollan los pasos de la solución”, un proceso análogo al expresado por el resto de los actores sociales, luego de estas instrucciones: “...que ellos practiquen los pasos y sean capaces solos de resolver los ejercicios”. Se observa en todos los actores sociales, el mismo modo de proceder didáctico para el aprendizaje de algoritmos, sólo que en el actor social DM3 deja clarificado que, en materia, una cosa es mecanizar el algoritmo y otra muy distinta saber cuándo utilizarlo, aspecto éste que deja entredicho por qué no se hace tales indicaciones a los estudiantes en sus explicaciones, generándose así otro momento para ello.

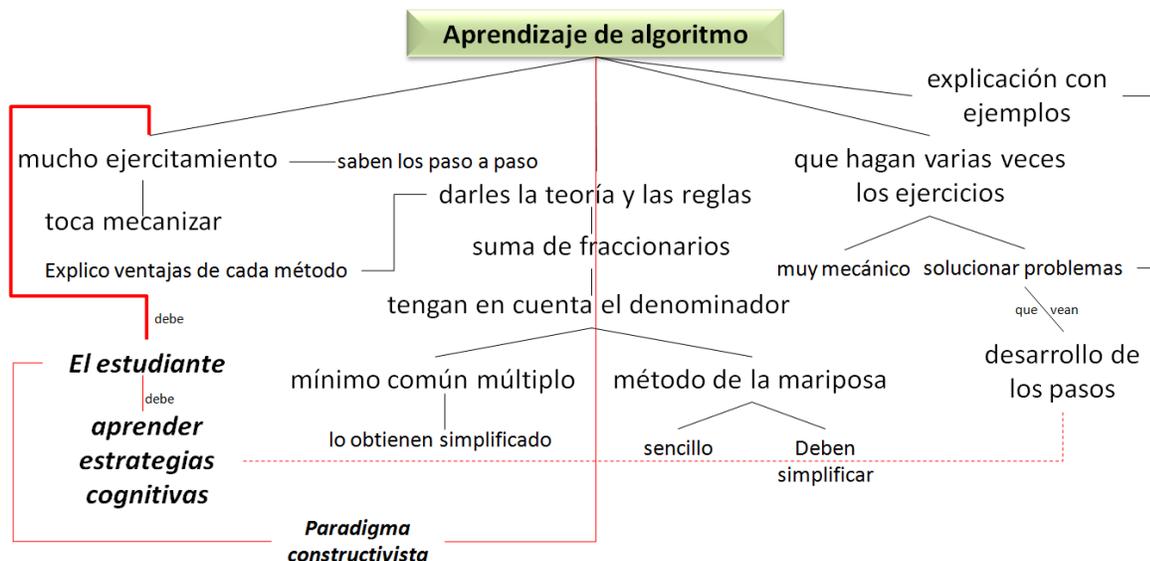
Cabe destacar que todos los seres humanos tienen formas diversas de aprehender o conocer, y en el mundo de las matemáticas, no todos tienen las mismas formas de asimilar la información. De pronto, hay quienes se les facilita el comprender los conceptos, más no como desarrollar las operaciones; así como quienes se les facilita de manera lógica y práctica el desarrollo de los algoritmos, más no la asimilación del concepto propiamente.

En el mundo real hay quienes sostienen que, conociendo la teoría, las fórmulas, la regla, etc., se facilita el desarrollo práctico de la cosa en estudio. Esta es una apreciación muy ligera o deportiva de caras a una realidad gnoseológica. Lo que si es

bien cierto, son las proposiciones teóricas que han emergido en pro del ser humano y su consolidación del conocimiento y una de estas fuentes en dirección a “aprendizaje de algoritmo”, que giró por parte de los informantes claves en cómo ellos hacían posible que el estudiante aprendiera algoritmos y finalmente cómo estos enseñaban, resulta importante en este aspecto el reconocimiento a la teoría constructivista, más aún cuando en general todos sostienen, además de dar teoría y dictar reglas, es el desarrollo de los pasos y la ejercitación y resolución de problemas.

De tal modo que, que en la medida en que el estudiante se ejercita en la resolución de algoritmos, éste va aprendiendo a solucionar problemas, a ser constructivo, aprende a pensar y a generar nuevas formas de solucionar y enfrentar situaciones adversas. De ahí que Sánchez, et. al., sobre el Lenguaje Matemático y su Influencia en el Aprendizaje de la Matemática, exprese que: “... El Paradigma constructivista nos conduce a reconocer que el estudiante no solo debe adquirir información, sino también debe aprender estrategias cognitivas, es decir, procedimientos para adquirir, seleccionar, recuperar y usar información” (p. 421) y en este contexto matemático, una técnica de apoyo para la comprensión y aprehensión de los saberes, es a través de la ejercitación práctica.

Figura 29.
Aprendizaje de Algoritmos



No cabe duda, tal como se presenta en la figura 28, donde se destaca que aprender matemática no es cosa fácil, pues en ella se desempeñan dos vertientes significativas para el desarrollo intelectual del sujeto, o en otros términos, medios o rutas de consolidación de los aprendizajes, pues hay quienes son más expeditos para la asimilación de conceptos y comprenderlos perfectamente, pero no tienen la facilidad del desempeño práctico de aquello que en teoría conocen; ergo, aquellos que, asimilando atinadamente los procedimientos desde la praxis, no sostienen en el pensamiento el concepto, aun así desenvolviéndose correctamente en la aplicación práctica de un teorema.

De esta forma, surge la necesidad de conocer de parte de los informantes clave sobre la “Adquisición de conceptos” y para ello ¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? Por ejemplo: Fracciones. Ante esta interrogante DM3 expresa que:

Por ejemplo, las fracciones las aprenden viendo los gráficos, se hace un dibujo, se divide a la mitad, y se va introduciendo el tema, con reparticiones, luego el concepto, luego se hace un compartir de frutas y ahí ellos aplican sus conocimientos. Cuando no se puede tocar con figuras únicamente, por eso es tan importante el cuaderno cuadriculado, porque es más fácil para hacer los dibujos y que puedan hacer comparaciones entre las fracciones. También ejercicios de procesos para resolver operaciones entre fracciones.

En este sentido, el informante clave expresa el empleo de alguna estrategia a los efectos de que el aprendiz alcance el grado de noción y comprensión teórica. Por otra parte, DM4 indica que: expliqué fracciones llevando un material que eran hojas que tenían colores para demostrar como representar fracciones, y hacía comparaciones para que vieran que podían representar la misma cantidad, aproveché para introducir el mayor qué y el menor qué. Además de esta dinámica para demostrar fracciones, lleva a cabo: “... talleres donde ellos trabajen y produzca, que ellos apliquen en concepto que uno necesita que comprendan”.

Sin embargo, para DM1: “Ellos memorizan los conceptos en vez de entenderlos, es por eso que se les dificulta comprender problemas”. Esta es la opinión que en renglones anteriores se aludía, el desconocimiento de la teoría conlleva al no desarrollo de un ejercicio práctico. Acá el informante expresa que los conceptos son memorizados

por el estudiante, pero no comprendido y he ahí la falencia en matemática. Amplia diciendo:

No los tengo acostumbrados a preguntarles teoría, entonces ellos se van a la práctica a resolver ejercicios, no tienen en cuenta los conceptos, ni las reglas para hacer la solución, no miran por ejemplo en fraccionarios, si tienen igual denominador o la operación por realizar. (DM1).

En tal sentido, continúa la problemática, el desconocimiento teórico hace complejo la asimilación práctica u operativa en las matemáticas. “Yo trato que puedan comprender los conceptos para que luego lo puedan llevar a la práctica, así como jugar fútbol, porque se aprenden las reglas para poder ir a la cancha a jugar, sino no pueden jugar” (DM1). Y en efecto, es importante el conocimiento conceptual, ello amplía nociones nominales de lo que realiza, primeramente, segundo conoce el proceso con el cual se logran los resultados y finalmente le permite distinguir una operación de otra.

Para el informante DM2, aprender matemáticas no es resolver ejercicios sin dificultad alguna; es todo un proceso por lo cual, en principio:

Aprender conceptos, porque no se trata sólo de memorizar, sino de poder entender el concepto, por ejemplo, al ver las funciones, se da el contenido teórico, explicando lo que es unas funciones, se les dicta el significado de función, luego para que sirve y que existen clases de funciones y representaciones de ellas.

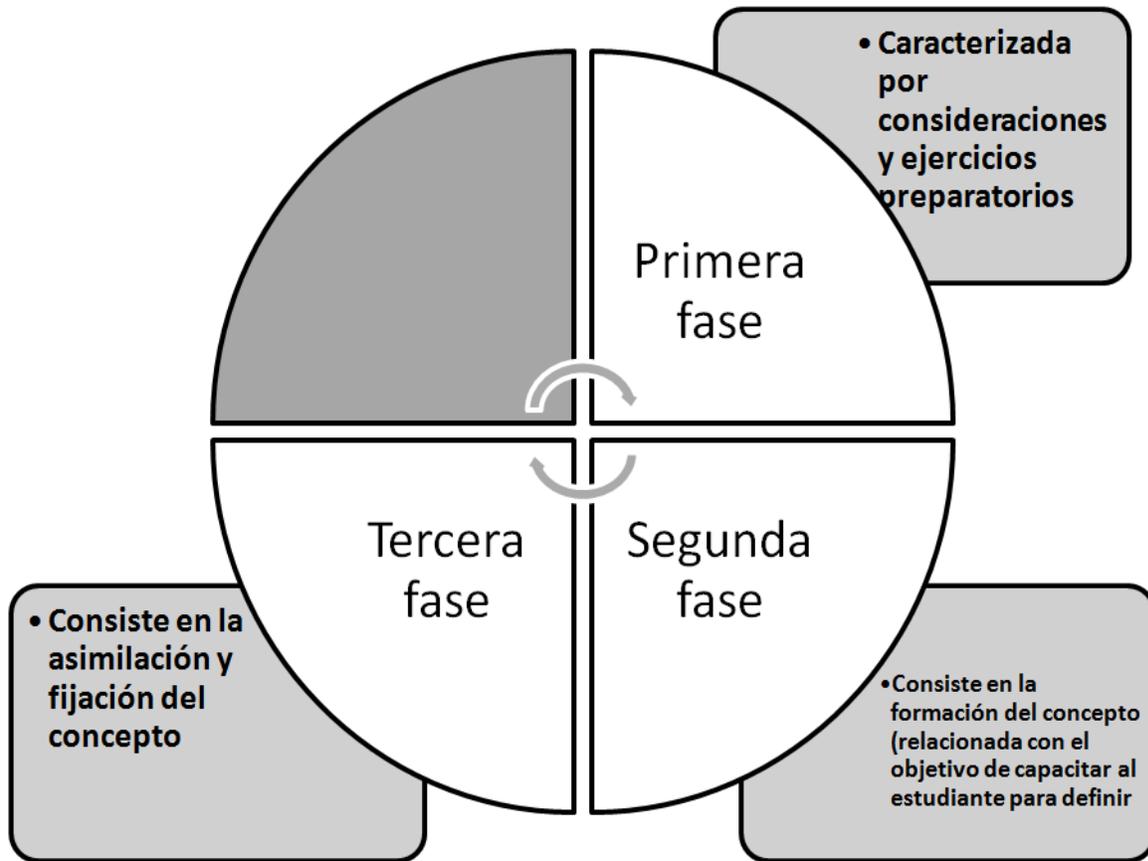
No es meramente la aprehensión teórica, es que en sí misma hay todo un universo de elementos que son necesarios. Ya lo manifiesta el informante con el ejemplo empleado a la hora de estudiar funciones, no resulta conocer la definición de función en matemáticas, sino que además coexisten un número de funciones que, por demás, también sostienen una carga conceptual de consideración. Amplía diciendo que luego de conocer esta realidad teórica: “se explican ejercicios de funciones, ellos se ejercitan con más ejercicios y al final ya se ponen situaciones problemas aplicados a la vida cotidiana”.

Es de destacar, que todo cuanto ha devenido por necesidad del ser humano, tiene en sí un concepto, es decir, un sentido que alguien desde el lenguaje le ha dado, son una categoría que instituye fundamentos elementales con los que el pensamiento

matemático expresa una función, que según Curbeira et. al. (2013) concibe tres fases con las que se identifica el concepto, como se refleja en la figura 29.

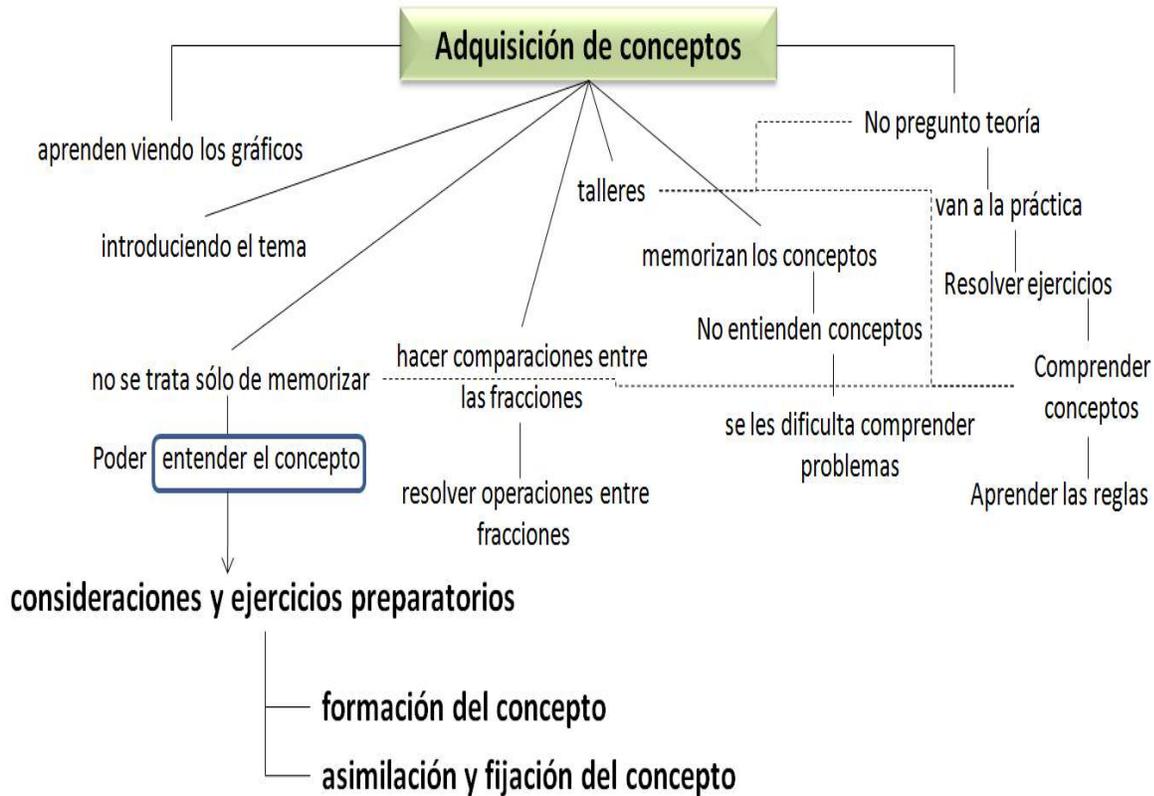
Figura 30.

Fases de la metodología de los conceptos en matemáticas



La adquisición de un concepto en matemáticas, está asistido por una estructura, es decir, por una fase introductoria que deviene de los primeros estadios de estudio de las matemáticas donde el estudiante adquiere una primera noción y muy elemental que, a lo largo del trayecto o evolución en el conocimiento, el mismo sujeto lo va perfeccionando y en consecuencia comprendiendo desde el ejercicio práctico.

Figura 31.
Adquisición de conceptos



En consecuencia, el concepto no es el motor que conduce a la comprensión del ejercicio; el ejercicio permite alcanzar la comprensión y perfeccionamiento del concepto matemático en la intuición humana, pues aprendiendo las reglas y procedimientos a través del ejercicio práctico se entiende el sentido del concepto y la diferenciación entre una operación de otra. Y es así como el estudiante logra dar solución a situaciones problemáticas de índole matemático. Por ende, ¿cómo enseña la resolución de problemas a sus estudiantes?

Primero que lean bien el problema y que lo entiendan, después que tengan claro lo que leyeron y que hagan un “matacho” o alguna representación, que interpreten lo que le preguntan, porque algunos quieren es adivinar la operación o adivinar la respuesta. Después si que deduzcan la operación que hay que hacer, como se soluciona. Luego que apliquen la operación correctamente y que al final de la respuesta correcta que solucione el problema correcto. (DM3).

En este aspecto, es evitar toda precipitación, dar cabida a la razón desde el análisis y la comprensión del problema desde la lectura del ejercicio. Como se indicaba en el análisis anterior, la adquisición del concepto es un proceso; para la resolución de problemas matemáticos, igualmente parte de:

... leer el problema, identificar los datos que nos dan, que nos preguntan, luego como se emplea lo que nos dan para dar solución a la pregunta. Y les pido que hagan el paso a paso de la solución de problemas. (DM4).

Hasta los momentos, los actores sociales manifiestan que el paso inicial es leer el problema, de esa manera es posible llegar al análisis y comprensión del mismo con el cual se abre la ruta del procedimiento matemático según sea la naturaleza del problema. Sin embargo, DM1 manifiesta que:

Primero que saquen los datos que les da el problema, que datos tiene implícita o explícitamente. Segundo que interpreten la pregunta, qué es lo que necesita saber en el problema, que es lo que no tiene en el problema que debe hallar. Y según eso que aplique la operación necesaria para resolverlo. Al final el argumento de la respuesta.

En este caso, el actor social habla de sacar inicialmente los datos del problema; tácitamente deja ver que, para llegar a dicha discriminación del problema, emprendió la labor lectora del problema con el cual, delimita los datos y consecutivamente interpretar las cuestiones respectivas que abren el proceso de la resolución del problema hasta lograr el resultado. Para DM2 la resolución de problemas es un acto o proceso que: "... de enseñarla es mecánica. Son pasos que deben seguir" teniendo como punto de partida, lo que en común han sostenido hasta ahora los demás informantes claves: "... leer el problema, sacar variables, hacer las operaciones, dar la respuesta y al final comparar que la respuesta obtenida sea coherente con la pregunta realizada".

Cada una de las apreciaciones de los informantes clave, denotan una analogía en cuanto al procedimiento a seguir a la hora de dar resolución a problemas. Es contradictorio cuando en previos momentos al hablar de adquisición de conceptos, aseguraban que pese a dictar conceptos, no era de vital importancia para la resolución de un problema matemático, incluso se critica la memorización de conceptos y no la comprensión de estos casos, ésta conlleva a los estudiantes a no resolver operaciones, se les dificulta comprender problemas. Pero es recomendable, según los recientes

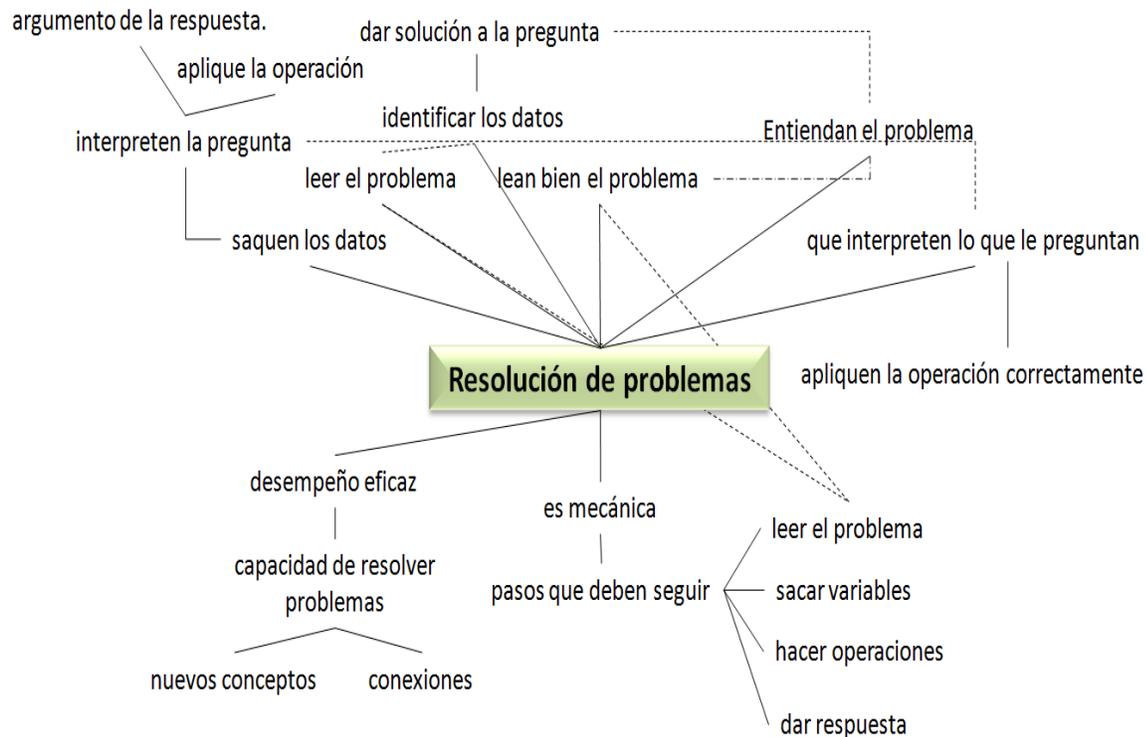
datos, que el estudiante debe leer el problema y en consecuencia, con las nociones conceptuales y las reglas o procedimientos dar resolución al conflicto matemático.

La tradición escolástica en el ámbito de las matemáticas dicta, que la mayoría de las orientaciones para la resolución de problemas, más allá de lo expresamente delimitado por las matemáticas como ciencia, resulta ser una imposición por parte del maestro, pues se ha enseñado que existe una sola ruta, una sola respuesta, una regla dictada por el profesor. Esto según la tradición y la práctica pedagógica; más aún, cuando los informantes manifiestan que valoran la creatividad y el constructivismo de los estudiantes, su afán por aportar soluciones desde sus perspectivas, aun adversando el procedimiento, pero si topando el resultado que es. Según Radmehr y Drake (2018) y Schoen, et. al, (2019) (como fueron citados por Albornoz, 2022):

... el desempeño eficaz de la matemática está asociado con la capacidad de resolver problemas, ya que mediante esta actividad se introducen nuevos conceptos, se ponen en uso los aprendidos o se realizan conexiones entre estos para formar redes conceptuales más amplias. (p. 45).

Es de apreciar, que en esta perspectiva teórica coexisten una serie de eventos sistemáticos óptimos para el ejercicio matemático y que están presentes en el repensar y análisis de la presente categoría y subcategoría, para el aprendizaje de algoritmos es fundamental el ejercicio práctico y para llegar a ello es fundamental las redes conceptuales como las califica el precitado teórico para alcanzar los resultados óptimos en la resolución de problemas.

Figura 32.
Resolución de problemas



En consecuencia, en la figura 31, se observa que para la resolución de problemas matemáticos, es imperativo saber leer, en el sentido de comprender altamente lo que se expone y se solicita en el planteamiento del problema, identificar los datos allí contenidos, interpretar la pregunta responder de manera argumentativa con el desarrollo de la operación que está delimitado a unos pasos. En síntesis, además de leer, es conocer conceptos y procesos que conducen al análisis e interpretación ideal del problema en sí. Esto no quiere decir que se hace lo que el profesor quiere o dice argumentar, sino lo que expresa el concepto e incluso lo que puede emerger conceptualmente de la misma operación.

Llegar a estos estadios de asimilación y comprensión conceptual y por ende la operatividad mecánica de la solución de un problema matemático, es amén a la acción o práctica pedagógica desempeñada por el docente como enseñante y el estudiante como aprendiz, pues son los dos protagonistas de la dualidad pedagógica. En tal sentido se requiere por parte del docente que el aprendizaje sea significativo en el estudiante, así como motivadora la enseñanza para superar todas las adversidades

que sostiene el escolar de caras a las matemáticas; es hacer significativa para la vida del escolar lo que éste aprende. Según Ausubel (1983) el aprendizaje es significativo:

... cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (p. 18).

Sin embargo, la didáctica de la matemática ha sido concebida en la tradición escolástica como arbitraria, tosca, dogmática u ortodoxa, donde sólo tiene sentido y valor lo que expresa el docente en su enseñanza. Para el teórico, es importante reconocer el saber del docente, sólo que éste debe aprender a orientar y gestionar el conocimiento en su contexto aula, permitiendo así que los aprendices desde sus intervenciones también tengan cabida en la consolidación de su saber matemático, contribuya conjuntamente con su preceptor en la modelación de estructura cognoscitiva.

Al respecto, sobre el aprendizaje significativo, los informantes clave abordados en esta investigación, expresan que: "...al comprender un tema es más fácil comprender lo siguiente, si un tema es preconcepto para otro es más fácil para adquirir el nuevo conocimiento" (DM4), ello en respuesta a la cuestión ¿Por qué el aprendizaje con comprensión hace más fácil el aprendizaje posterior y las matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos? La respuesta desde la perspectiva de Ausubel (1983), es porque el aprendizaje no ha sido significativo, sino mecánico porque:

... no existen subsunadores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, (...) el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo. (p. 37).

En este orden de ideas, los escolares no alcanzan a comprender y a dar respuestas a los problemas planteados, debido a que no hay una consolidación conceptual y práctica del ejercicio a trabajar, es decir, en la estructura cognitiva del estudiante existe un vacío conceptual y operativo y aun así en la práctica docente es una constante. Para DM1: “Los estudiantes cuando comprenden logran asociación y asimilación los conceptos. Lo conceptual es importante porque es la base para lo práctico y yo lo enseño, pero que comprendan después como aplicarlo, como lo asocian a la resolución de problemas”, incluso ilustra con un ejemplo práctico:

... yo trabajo la geometría y explico perímetro y área, luego en matemáticas en operaciones básicas los llevo a hallar áreas y perímetros, entonces me aplican las operaciones básicas con conceptos geométricos y después cuando ven algebra ya esos valores de los lados de las figuras geométricas se convierten en letras y deben hacerlo de manera abstracta para hacer las operaciones donde hallen áreas y perímetros, pero con las letras. En cuanto a fracciones yo les explico los conceptos y que memoricen por ejemplo numerador y denominador, pero que entiendan la función del numerador y la función del denominador.

En este sentido, se cumple con lo expresado por Ausubel (1983), existen: “subsonadores” que son esos conceptos previos o nociones elementales que el estudiante lleva consigo y en la medida en que se enfrenta a nuevas tesis u operaciones, por asociación y noción se expresan matemáticamente y sus manifestaciones de dudas o complicaciones son mínimas ante los eventos complejos a los que se enfrenta novedosamente.

Sin embargo, para DM2, hay otras realidades que corresponde a formas o modos particulares del estudiante en construir su conocimiento y es lo que reincidentemente han expresado los actores sociales, específicamente en la adquisición de conceptos, por ejemplo, donde los estudiantes son más mecánicos.

Lo que los estudiantes normalmente hacen es mecanizar, pero si ellos comprendieran no el tema, sino la relación que tiene con la vida diaria, sería más fácil, pero la mayoría aprenden es por memorización y no por comprensión. Además deberían asociar con otros preconceptos pero no lo hacen, por ejemplo en álgebra yo le digo sume $x+(x+2)+x+(x+2)$ y lo hacen, porque mecánicamente lo han trabajado. Pero lo correcto sería que yo les diera una figura que un lado valga x y el otro lado valga $(x+2)$ y decir hallar el perímetro. Pero empezarían a decirme eso no es

matemáticas es geometría, preguntarían que hay que hacer, como se halla un perímetro, y no harían lo que se les pide. Igual siempre hay que orientarlos a saber la operación que deben realizar.

Cabe destacar, que el aporte de DM2 redundaba sobre otras apreciaciones previas sobre la mecanización, la memorización de conceptos y por ende la no comprensión de lo que por vía práctica se realiza matemáticamente. El informante declara que una de las formas posibles de comprensión de lo que se estudia es asimilar la operación matemática como su propia existencia, como cosa de la vida diaria; incluso acuña que: "... deberían asociar con otros preconceptos pero no lo hacen" (DM2) como también lo expresa DM4, en atención a lo que el teórico citado en este apartado denomina subsonadores, porque ya el estudiante a estos niveles educativos, manejan ciertas informaciones teórico-prácticas que están a su favor para la resolución de problemas matemáticos.

No obstante, el docente pese a la suma de conciencia de preconceptos existentes en el estudiante, desde lo elemental con las operaciones básicas, por citar un ejemplo, no debe escatimar el llevar a cabo una práctica pedagógica altamente significativa para el estudiante. Es interesante cuando expone: "Pero empezaría a decirme eso no es matemática es geometría, preguntarían que hay que hacer" y he aquí uno de los cardinales problemas a lo cual, algunos estudiantes y personas comunes aluden para qué estudiar esto o aquello en matemáticas, si eso no va a ser útil cuando vaya al supermercado. Y el error ha sido, porque no se ha sabido enseñar la tesis del todo y las partes, más aún cuando se habla de fracción, la matemática es un todo que se fracciona en geometría, álgebra, razonamiento matemático, estadística, etc. Y es así como ésta opera, hasta en el cumpleaños de cada uno, en los cambios que se sostienen permanentemente en talla y peso, por citar un ejemplo.

De tal manera, que es propicio este aporte para indicar la tarea docente de ir dirimiendo apreciaciones sin fundamento lógico e ir erigiendo premisas válidas. Es de recordar que en el ámbito del conocimiento lo que vale es la verdad y no la opinión (Copleston, 2003); y aquí, está y ha pesado más la opinión que la verdad y no es que el docente tiene a la mano la verdad y es el único amo, dueño y señor de la verdad, sino que tiene a su mano el conocimiento científico de la matemática y de manera

intersubjetiva saber dominar y mutar esa situación que ha ido cobrando más vigor que la certeza científica del estudio matemático. Por otra parte, DM3 comparte desde su experiencia didáctica que:

Cuando uno comprende y entiende sabe para donde va, y sabe lo que hay que hacer, sino no sabe que camino seguir, no puede llegar a la meta. Es más fácil comprender un problema para que entienda que es lo correcto que deben hacer. El aprendizaje se da con los preconceptos ya adquiridos, entendidos y sabiendo como se aplican, de tal manera que al introducir nuevos conceptos puedan relacionarse con los anteriores y fortalecer los conceptos con los nuevos gracias a la comprensión.

Es de considerar, que se ha ido dejando el tema del preconcepto como un sobreentendido. No cabe duda de la existencia de conceptos ya trillados por la tradicionalidad académica en las matemáticas, sin embargo, se ha de hacer énfasis ante las nuevas nociones que sobrevienen de una planeación y de un objeto-estudio, que en correlación con aquellos saberes matemáticos previos, el tema x o y se resuelven de la siguiente manera y por asociación el estudiante desde su mismo proceso lógico concibe un aprendizaje de valor. No se escatima, el empleo de recursos innovadores que permitan, además, el alcance de los aprendizajes y en consecuencia éste torne a ser significativo.

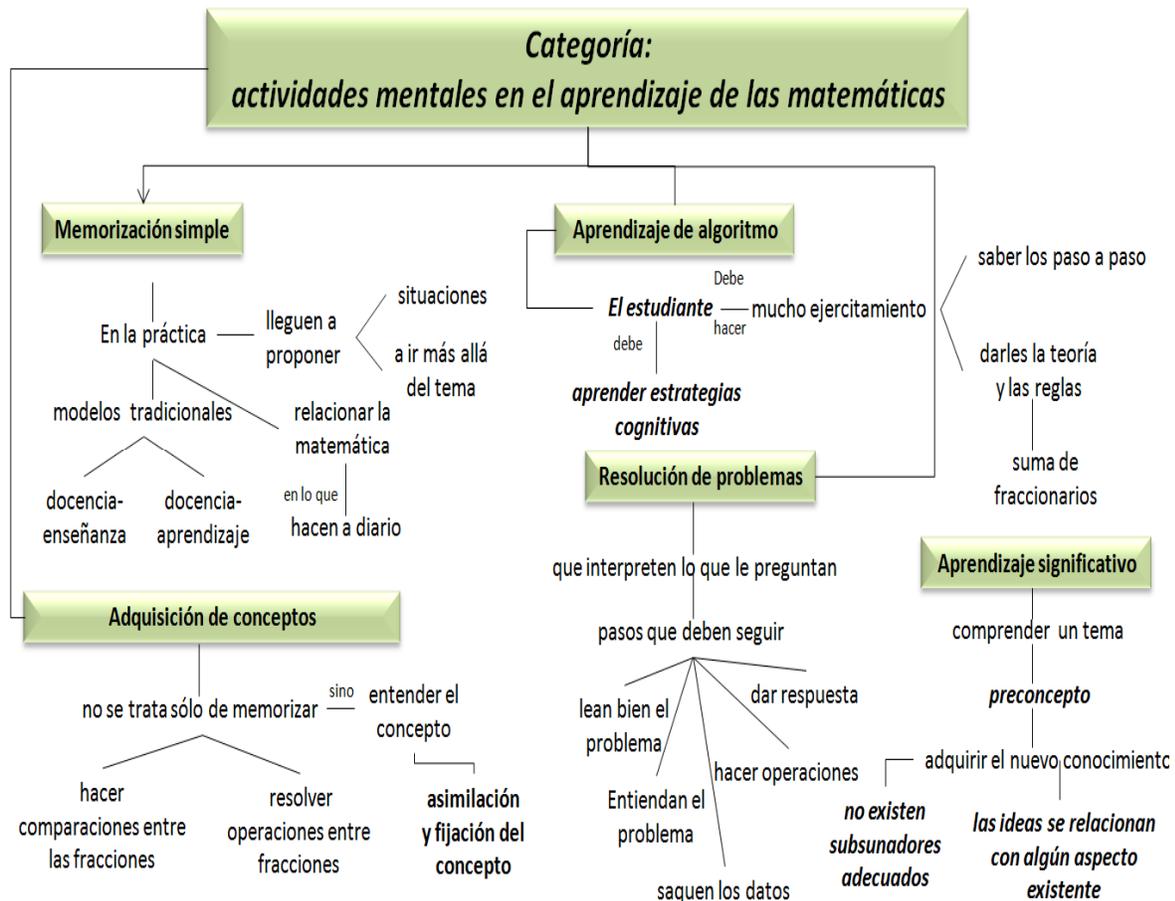
En consecuencia, ambos actores pedagógicos, docentes y estudiantes, han de incurrir en un proceso mecánico del aprendizaje, que torna a ser “significativo” para el momento del proceso didáctico del docente, así como para el estudiante, es decir, se enseñó y aprendió, respectivamente, para el momento, se cubrió un proceso académico-administrativo; más no un proceso de enseñanza aprendizaje significativo.

estudiante en el desarrollo práctico de los saberes para alcanzar el aprendizaje. Aprender y comprender los conceptos, superando toda mecanización de los mismos, para que el empleo en lo práctico, resulte necesario lo teórico y significativo en la solución de ejercicios o problemas; por otra parte, ejercer de manera estructurada la resolución de problemas, partiendo desde la lectura del problema, entenderlo, identificar los datos, sacar los datos, aplicar las operaciones de manera correcta y dar respuesta a la(s) pregunta(s) del problema.

Cómo se aprecia en esta sistematicidad de la información, en matemática no todo está dicho, emergen en la reflexión matemática, diversos conceptos en consonancia con la naturaleza del estudio matemático, es decir, del todo y sus partes, sea geometría, sea algebra, donde los conceptos previos son necesarios y se fusionan interesantemente con los nuevos conceptos que se deben igualmente aprender y con los cuales, como conceptos generales que permiten entender para dónde se va y saber lo que hay que hacer. La mecanización no permite la existencia de subsonadores, puesto que no hay almacenamiento de conceptos previos en virtud de que no se aprendió, más aún, no existe comprensión conceptual. Los preconceptos y la novedad conceptual relacionan ideas con lo existen y solución a la problemática (figura 34)

Figura 34.

Figura resumen categoría Actividades mentales en el aprendizaje de las matemáticas



El aprendizaje de las matemáticas como redundantemente se expresa, parte de un ejercicio práctico de la pedagogía desde prerrogativas tradicionales, si se puede decir dogmáticas, pese a los aportes de los actores sociales que demarcan una actividad orientadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje destacando en los escolares, que las matemáticas se encuentran presente en la vida diaria y de esta manera ellos puedan comprender aún más lo que por vía de ejercicios constantemente desarrollan. Sin duda alguna los conceptos son necesarios, coadyuvan a entender, desarrollar y resolver problemas, pero para ello se requiere atender a las nociones previas, leer bien el problema, discriminar cada aspecto relevante de la problemático y finalmente dar respuesta a la operación. Toda una estructura que sistematiza un pensar exacto.

Categoría: Docente de Matemáticas

Por tradición, se tiene que el docente de matemáticas es el más tosco, exigente, incomprensible u ordinario a la hora de dar sus clases. Todo resulta ser como él lo indica y no cómo puede darse los resultados por otra vía. Es el docente que por parte de los estudiantes recibe de manera sigilosa una serie de calificativos como: el viejo de matemáticas, el nerd, el erudito, el sabelotodo, entre otras denominaciones. No se escatima, que, por otra parte, el docente de matemáticas también adquiere por parte del estudiante cierta admiración por su saber.

Cabe destacar, que, en el colectivo docente de una institución, el docente de matemáticas es visibilizado con buena lid, dado a su área de dominio. Sin embargo, es importante que éste académico, para algunos erudito, desarrolle una actividad didáctica explicativa, paciente, intersubjetiva, comprensiva; que su saber sea administrado a los fines de que los estudiantes alcancen un buen aprendizaje, que su didáctica sea innovadora con el empleo de estrategias de enseñanza y aprendizaje; ha de ser un docente conocedor de la realidad aula, de sus estudiantes que puedan coadyuvarle en su proceso didáctico ante aquellos estudiantes que por varias razones no alcanzan las competencias. Es decir, poner en práctica el trabajo cooperativo y colaborativo, así como de recursos para que el todo estudiantil aprenda y aprehenda lo enseñado por el docente. No se puede ignorar que:

La tarea docente es una profesión humanística. El profesor-docente de matemáticas está en contacto con personas en formación, y no puede conformarse con dominar unas técnicas y ponerlas en juego, sino que tiene que tratar comprender la situación que afronta y adaptarse a las circunstancias cambiantes del grupo humano al que se dirige. Para ello, el profesor profesional tiene que mantener una actitud abierta, pero *reflexiva*. (Flores, s/f., párrafo 5)

El docente de matemáticas es un profesional que ciertamente tiene en sí un manejo o dominio del saber exacto, lógico, procedimental, reflexivo; es un docente que por su formación lo diferencia específica del colectivo magisterial que hace vida en una Institución Escolar, pero, que de manera conjunta con sus pares pedagógicos debe mostrar cercanía y comprensión a los estudiantes, como expresa el precitado teórico: "... mantener una actitud abierta, pero reflexiva" (Flores, s/f., párrafo 5).

De tal modo que esta categoría permite conocer y comprender desde la subcategoría “el saber matemático”, la tarea que desempeña desde esta realidad personal, interna del docente, si se quiere existencial, a la hora de enfrentar situaciones o de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje a su colectivo estudiante.

Subcategoría: El Saber Matemático

Es importante señalar esta subcategoría con un poco de historia donde la matemática ha estado presente y lo que ha significado ésta en el mundo del saber, incluso con imbricaciones en otras prácticas milenarias que delimitan la importancia de la matemática desde lo número.

Para occidente el punto de partida del pensamiento lógico, conocido como filosófico, se suscribe a los presocráticos, conocidos estos como los naturalistas que buscaron descifrar el origen del mundo desde la premisa de un elemento natural. Y se indica, en todo caso, que el origen de este saber lo emprendió Tales en el Siglo VI a.C (Coplestón, 2003; Kirk, et. al., 1987); pero este dato histórico del nacimiento del saber filosófico, se contrasta con otra realidad donde Pitágoras, además de ser conocido como uno de los principios de las matemáticas de la antigüedad, es por tradición filosófica quien dio denominación a lo que hoy por hoy se conoce como filosofía. En consecuencia: ¿quién es el precursor del saber filosófico? Llegando a concluir que sea Pitágoras, entonces del punto de partida del saber filosófico no lo otorga la cosmología griega, sino la matemática pitagórica, que ya venía transitando en Pitágoras.

Asimismo, hay un dato de otra realidad histórica, que antecede el VI a.C, que no corresponde a la cultura occidental, pero de la que el mismo Pitágoras se ilustró. Esta presencia del número existió en otras civilizaciones presidida por Hermes Trismegisto (Muñoz, 1990) y con un carácter diverso al de la ciencia o saber cómo se concibe en occidente; pues esta ciencia o saber de lo número estuvo implicado con el mundo de la magia. Y esto tiene sentido histórico en materia epistémica, dado que, para Occidente, antes del surgimiento del pensamiento racional, el mito, la religión y la magia tuvieron seria influencia en la humanidad, ciertamente con contenido y saber matemático.

Hermes Trismegisto es un padre universal de todos los saberes, un gigante de la sabiduría, no sólo de aquella a la que se ha convenido en llamar hermética, sino también de muchos otros saberes considerados profanos que tienen en él su

fundamento (...) Algo parecido ocurre con la matemática que redescubre el número pitagórico, procedente directamente de Hermes según declaración del propio Pitágoras. (Muñoz, 1990, p. 5)

Esto quiere indicar que el saber matemático ya ha estado suscrito y adscrito en la humanidad, bien como una herramienta lógica de comprensión fenoménica de otras realidades más allá del plano humano; así como estas prerrogativas herméticas terminaron influyendo en la consolidación del pensamiento matemático de Pitágoras.

Por otra parte, existe la premisa, que toda filosofía es un saber, pero no todo saber es filosófico (Raemaeyker, 2006) y de esta manera, discriminar en el mundo del conocimiento, el saber ordinario y el conocimiento científico en donde se vislumbra en el segundo orden, que es la matemática la influyente desde antiguo en la vigorización del conocimiento en sí, cosa que se podría decir, que el devenir filosófico incluso, fue la matemática y su constante en el fortalecimiento del saber, cosa que hasta el mismo Kant con los principios matemáticos de la filosofía natural de Newton, permitieron darle avance a lo que se conoce hoy día como pensamiento kantista (Kant, 1989).

De esta manera, histórica y genealógica del saber y fundamentalmente del saber Matemático, conlleva a la investigadora a conocer el rol que desempeña la matemática desde los actores pedagógicos (docentes) y cómo ésta se asocia a las novedades, que puede parecer intempestivas para muchos, pero sí transformadoras en el quehacer de la enseñanza del saber matemático. De ahí que se aborden algunos elementos como: Formación continua en la práctica pedagógica, innovación en la enseñanza matemática, y el perfil del docente de matemática.

Y, dado que el docente de matemáticas es un profesional de la enseñanza, no debe considerar que lo aprendido ya es suficiente para su desempeño didáctico. El docente, independientemente de sus áreas de conocimiento debe apostar a una formación permanente o continua, pues ella posibilita en él, el desarrollo de competencias pedagógicas óptimas para un desempeño docente (Jiménez, et. al., 2018).

El papel de la formación continua es vigente, el docente analiza los efectos de las innovaciones, adaptando su trabajo y desarrollando nuevas estrategias de enseñanza atendiendo a las necesidades del contexto individual así como teorías de renovación permanente de conocimientos pedagógicos (...) por lo que la

formación permanente se ha transformado en un proceso encaminado a la sustitución y actualización de competencias inicialmente alcanzadas, siendo de necesidad actualizarlos para responder a los cambios del contexto social. (Aguirre, et. al., 2021, p. 102).

En consecuencia, el docente a de vivir en una constante formación y aprehensión de conocimientos que le permitirán llevar a cabo un desempeño pedagógico innovador, con nuevas tendencias asociadas al aprendizaje y en la era de la tecnología de la comunicación e información, hacer uso de algunos entornos virtuales como recursos didácticos favorables para el docente, como para el estudiante. En este sentido, el actor social DM1 aporta diciendo que:

... algo que me está permitiendo actualizarme, es que estoy cursando doctorado en Educación, una universidad internacional con convenio con Panamá y ahorita, pues estamos trabajando un proyecto de investigación acerca de cómo motivar a los niños en ese proceso del aprendizaje de las matemáticas y cómo desarrollar ese pensamiento crítico en los niños, entonces esa doctorado me ha ayudado a mí a retomar nuevamente ese refuerzo y esa construcción en la del desarrollo en las matemáticas y mantener la actualidad.

Además, estar cursando estudios de postgrado a nivel doctoral, indaga y lee sobre las matemáticas. Incluso, DM1 habla de estar: "... leyendo un documento que hablaba acerca del amor hacia las matemáticas más que todo se enfocaba en eso en aumentar en los niños ese cariño por los números, perder el temor por las matemáticas", esto indica que busca ilustrarse y aprehender nuevas formas de enseñar las matemáticas y hacerle agradable al estudiante el aprendizaje de la realidad numérica.

Por otra parte, DM5 confirma que el docente debe cambiar: "Tenemos que seguirnos actualizando, seguir cambiando porque ellos son ya digitales, ni escribir les gusta". En este aporte, el informante deja ver que en lo que se debe actualizar el docente hoy es en el uso de las TIC y ello en virtud de que el niño y el joven son de una generación donde lo digital impera, donde lo digital se ha apropiado de estas nuevas generaciones de jóvenes y donde lo digital es un contexto que en lo educativo ha resultado ser una herramienta que coadyuva al docente para que los aprendizajes sean más significativos en el escolar. Para García (2016): Los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje al incorporar la

imagen, el sonido y la interactividad como elementos que refuerzan la comprensión y la motivación de los estudiantes” (p. 1).

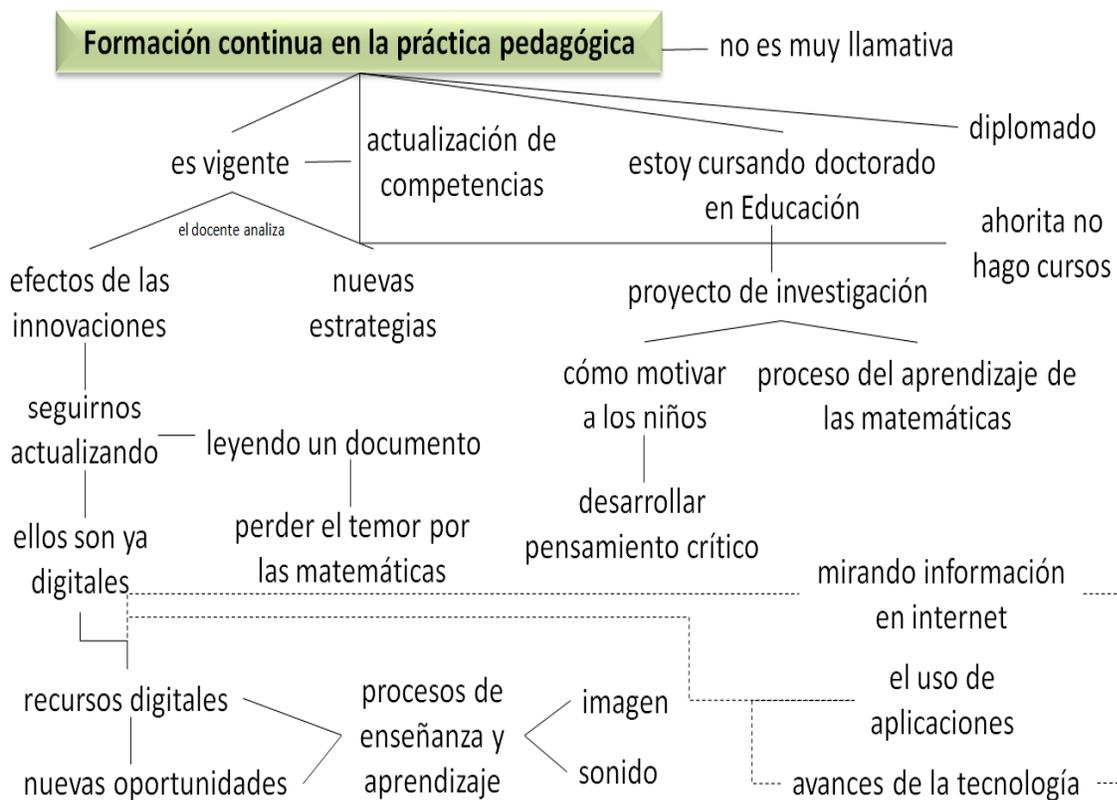
Ciertamente, el docente debe estar actualizado en el uso de los recursos digitales destinados para el aprendizaje. No cabe defectuar en el uso de los recursos tecnológicos con fines pedagógicos; tampoco exagerar en el empleo de estos pueden hacer significativo el aprendizaje, dado que pueden convertirse en un atractivo. Por ello, se debe conocer qué tipo de recurso virtual resulta óptimo para la enseñanza a los efectos de que no terminen siendo un medio de divertimento, más que un recurso para el aprendizaje.

Para DM2 su formación continua ha consistido en hacer: “... un diplomado, un curso y si no, pues constantemente mirando información en internet” específicamente sobre: “... el uso de la de la tecnología que es lo que está actualmente moviendo el mundo, herramientas tecnológicas el uso de aplicaciones, de software, para mejorar pues la aplicación y La atención en algunos temas”. Aunque esta manifestación del informante demarca una apreciación empírica de información en pro de la didáctica de las matemáticas. Esto no significa que sea formación continua, igual que DM3 quien expresa tajantemente que: “No, casi ahorita no, ahorita no hago cursos, pero si uno lee lo que va saliendo, los avances de la tecnología, y pues irse uno adaptando y aprendiendo de lo nuevo. No hay de otra”.

De igual manera se expresa DM4, quien manifiesta no sostener formación permanente ya que para el informante: “... en mi escalafón ya esa situación lamentablemente no es muy llamativa, porque ya uno alcanzó el grado más alto, entonces no hay como ese incentivo”. El informante comprende la formación continua como el medio que le puede contribuir a él algún beneficio, posiblemente económico; no concibiendo que la formación permanente como docente, es un acto de aprehensión de saberes pedagógicos para hacer significativa su práctica docente en pro del proceso de aprendizaje del estudiante. Sin embargo, amplía diciendo que: “... veo videos de aquellos profesores que presentan el conocimiento como de una manera más sencilla, entonces me baso en ellos y en las situaciones que ellos presentan como para aprender uno también y poderle llegar mejor a los estudiantes.

Para Aguirre, et. al. (2021) la formación continua se define: “... como un proceso sistemático, consecuente y organizado en el cual los docentes en servicio participan de forma individual o colectiva en proceso de formación críticamente reflexiva propiciando el desarrollo de competencias profesionales” (p. 102) favoreciendo el desarrollo didáctico, el aprendizaje significativo de los estudiantes, además del crecimiento profesional (Figura 35).

Figura 35.
Formación continua en la práctica pedagógica



Ane estas perspectivas ofrecidas por los actores sociales, se perciben varios aspectos que en la red semántica se describen, tales como: sólo uno de ellos ha ejercido una prosecución formativa a nivel de postgrado; otro a realizado diplomado; mientras que otros únicamente se dedicado a lecturas sobre la enseñanza de la matemática y la consulta a la web sobre entornos virtuales, en otros términos, una

formación empírica y no formal. Y así como demarcan la necesidad de conocer y comprometer su área de conocimiento con los recursos digitales, resulta interesante comprender la innovación en la enseñanza de la matemática.

Ciertamente que innovar no es sinónimo de recursos tecnológicos destinados para la enseñanza y el aprendizaje, estos aplicativos y/o software, son una arista significativa en la práctica pedagógica junto con otras herramientas innovadoras que han emergido en los últimos tiempos. No cabe duda que la Pandemia difundió el empleo de entornos virtuales para el aprendizaje (EVA), pero como se indica previamente, no son los únicos elementos que califican a denominar como innovadora enseñanza, y para ello es importante conocer de los informantes claves ¿Qué propone para que las clases de matemáticas sean más innovadoras?

Al respecto, DM5 expone que: "... el internet es fundamental para esas clases, el estudiante va a llegar un punto en que sólo va a ser digital, entonces nosotros debemos cambiar es a eso". Y aunque no se puede asumir lo tecnológico digital como un elemento único por lo cual se califica lo innovador en la educación, son otros los factores que definen la innovación en la práctica pedagógica, como se presenta en la Figura 36.

Figura 36.
Innovación educativa para la práctica pedagógica



La innovación educativa, como su denominación expresa, admite cambios significativos, como se expresa en la figura anterior, para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta realidad, invita al docente a someterse a un proceso de formación continua, conocer las diversas herramientas, como recursos tecnológicos idóneos para la enseñanza, así como la puesta en acción de los diversos recursos teórico-metodológicos para la práctica docente.

Caso opuesto a DM5, el informante clave DM1 considera como elemento innovador en su praxis docente: "... la transversalidad" una forma de hacer significativo y próximo el aprendizaje en el estudiante, como amplía el informante: "... con la geometría, ampliando más horas prácticas (...) Yo los veo más motivados con las operaciones de las matemáticas", dado que la transversalidad permite al docente ampliar e integrar varias disciplinas, experiencias, permitiendo así, que el aprendizaje sea más revelador para el estudiante.

Asimismo, para DM2, el fenómeno innovador en la práctica docente corresponde a: "... que se utilicen en diferentes estrategias, hay alguna gente que todavía es reacia a utilizar la tecnología principalmente porque los demás no la usan de la manera que deben hacerlo". Aporte que deja ver en el informante, una célebre noción sobre lo que significa la innovación en la educación, pues inicialmente para éste es lo metodológico y sucesivamente la utilización de la tecnología, permitiendo así superar: "... la manera tradicional" de la enseñanza repensando: "... diferentes actividades con el que se pueden conseguir muy buenas cosas" en los estudiantes, ya que: "Hay mucho material que se puede utilizar para que las clases no sean monótonas" (DM3) y una de esas herramientas según el actor social es: "... utilizar la tecnología".

En este orden de ideas: "No solo que uno exponga el tema, sino que con todos podamos llegar al concepto general entre todos hablando y comunicándonos, todos participando", una actividad pedagógica cooperativa, colaborativa, integrada, contextualizada.

Contrariamente a los demás aportes de los actores sociales, DM4 expresa desde la honestidad que: "habría que prepararse uno buscar alternativas mirar otras teorías, otro desarrollo, otras situaciones que si existen no las conozco". Es de apreciar

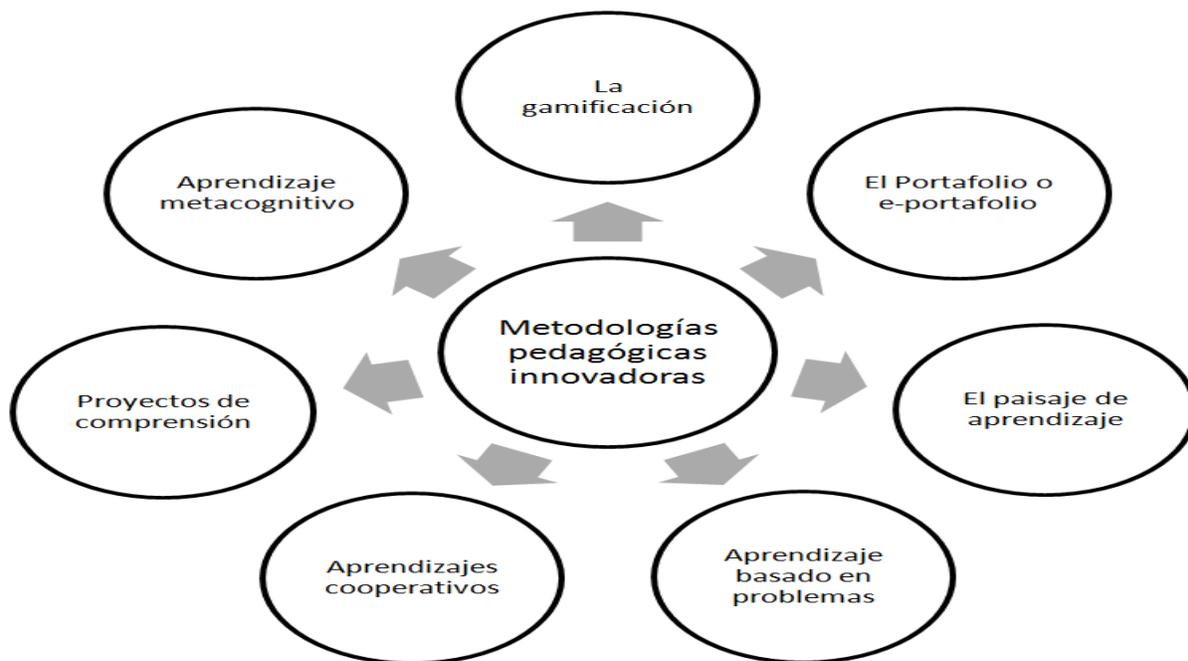
que la ausencia de la formación continua, conlleva a no hacer una práctica docente innovadora, pues se desconocen metodologías o: "... herramientas que pueda llevar al aula para cambiar el hecho de que sólo uno utiliza procedimientos para desarrollar ejercicios", como se expresa en renglones vecinos, superar la tradicionalidad de la enseñanza de las matemáticas. La innovación educativa se ha de comprender como:

... un complejo proceso orientado a producir, asimilar y explotar el conocimiento (...) en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas y por tanto supone que la introducción de algo nuevo que produce mejora, promueve avances en aspectos sustanciales en el objeto de innovación. (Macanchí, et. al., 2020, p. 397).

En este caso, se exige del docente, preparación, planificación con el propósito de evidenciar en el corto o mediano plazo, cambios significativos en el estudiante. En el caso de la enseñanza de las matemáticas, como estrategias innovadoras se pueden aplicar metodologías pedagógicas que facilitan el aprendizaje en el estudiante como se indica en la figura 37.

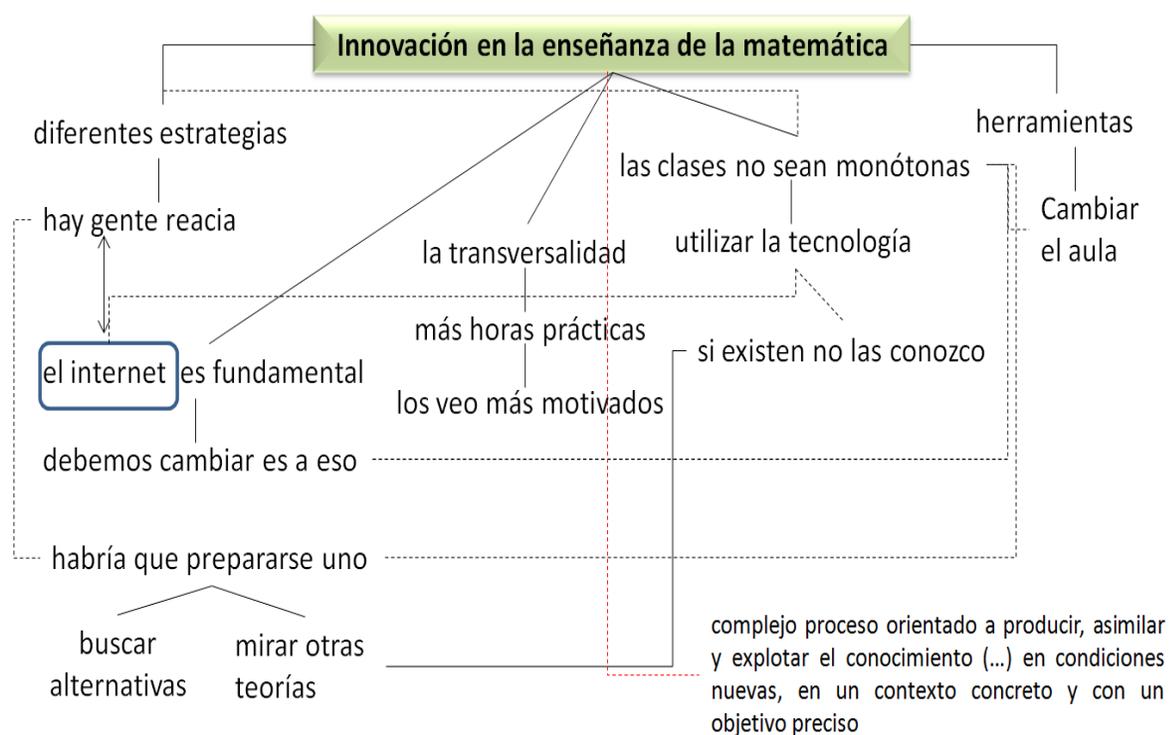
Figura 37.

Metodologías pedagógicas innovadoras para la enseñanza de las matemáticas



Estas metodologías pedagógicas, contribuyente para la enseñanza y el aprendizaje para cualquier área de conocimiento y fundamentalmente para las matemáticas, exigen del docente ampliación de las nociones técnicas innovadoras que oriente de manera diversa a la tradicionalidad de la enseñanza haciendo al estudiante más atractivo las matemáticas. Es un reto que debe asumir de manera personal el profesional de la docencia para desempeñar la práctica pedagógica de manera eficaz.

Figura 38.
Innovación en la enseñanza matemática



Los aspectos hasta ahora analizados y por ende comprendidos, se traducen en la necesidad que existe en el ethos docente, fundamentalmente en su formación continua en vista a aprehender nuevas técnicas para hacer posible que el estudiante logre las competencias, además de motivarse por aprender las matemáticas y encontrarle sentido en la existencia y en cada realidad común. De ahí que la investigadora se vea en la necesidad de delimitar el perfil que ha de tener el docente de matemática cuestionando a los actores sociales sobre ¿Qué características debe tener un excelente docente de matemáticas? A lo que DM5 responde:

manejar tecnología primero, lo otro hay que ser empático con los estudiantes. Yo tengo una premisa: “si el estudiante me quiere a mi, siempre le van a gustar las matemáticas, si el estudiante no me quiere o ha tenido un problema conmigo, él me va a rechazar y si él me rechaza, nunca le van a gustar las matemáticas”, yo siempre (...) llamo al estudiante, hablo con él y le explico

El docente además de conocer ampliamente su área de conocimiento, debe desarrollar capacidades para aproximar al estudiante las matemáticas en este caso y viceversa, como lo tiene concebido como premisa el actor social. Un perfil del docente es el de investigador, por lo cual, se ejercita permanentemente en la búsqueda de diversas formas de enseñar y lograr el conocimiento en los estudiantes.

Para el actor social DM1 el docente principalmente deber ser: “... muy empático (...) ser muy abierto a sus preguntas inquietudes, esa sería una segunda característica, la tercera acompañarse con las ayudas tecnológicas”, una nueva perspectiva del docente de matemática que le dirime todo calificativo que en otrora y en la tradición ha ido desfigurando la imagen ideal del maestro. Y finalmente, se tiene por perfil: “... mantenerse actualizado, ahorita hay muchas... esto... estrategias de enseñanza que nos permiten llegar más al estudiante en estas áreas”. Según Galvis, et. al., (2006) citados por Rodríguez (2010) conciben que el perfil del docente se delimita en: “el conjunto de competencias organizadas por unidades de competencias requeridas para realizar una actividad profesional” (p. 6) ampliando que: “... se propone un perfil innovador para el docente de Matemática” (Rodríguez, 2010, p. 6)-

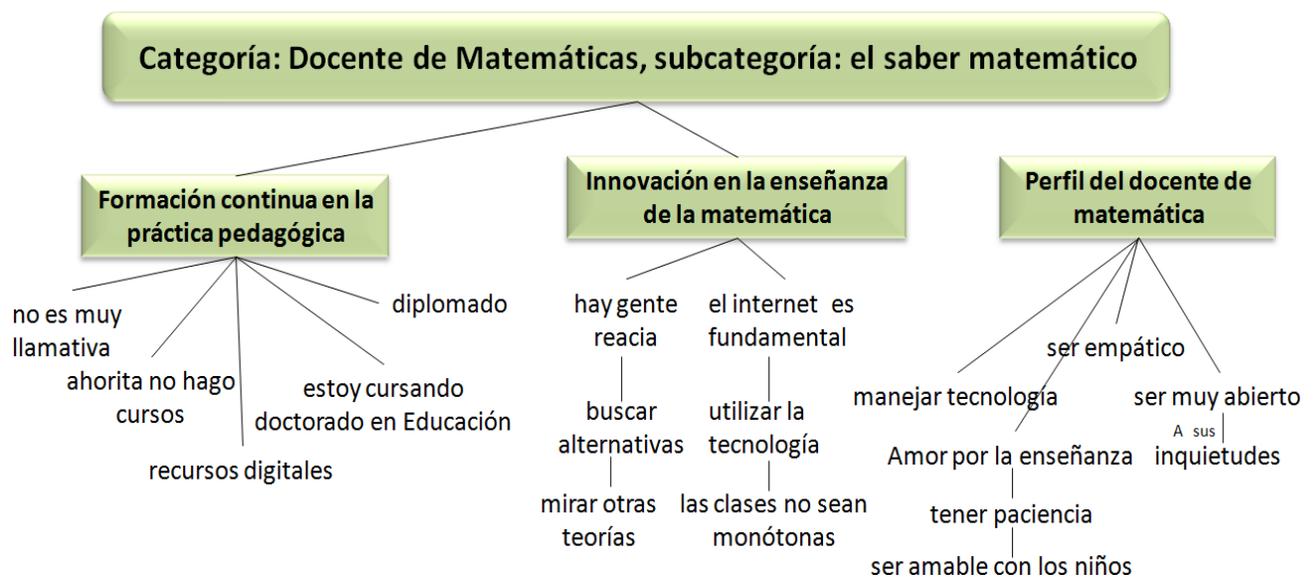
En este sentido, se concibe un perfil más dianético que personal, pues el propósito es la capacitación estratégica para una enseñanza efectiva y así el estudiante pueda lograr un aprendizaje significativo para sí, por lo que el perfil siempre estará en el marco de la formación profesional, teóricamente hablando, dado que de ello devienen las estrategias y técnicas empleadas en el aula (Torrealba y Zambrano, 2021).

Sin embargo, los actores sociales trascienden estas premisas teóricas, tomando como punto de partida la existencia del docente y su grado de afecto por lo que hacen y saben. De ahí que DM2 comparta que principalmente el docente debe:

Tener gusto, amor tanto por la enseñanza, como por enseñar, porque hay gente muy buena que sabe mucho de matemáticas, pero se le dificulta o no le gusta enseñar, la labor docente es de mucha paciencia y es de entender también a los estudiantes, entonces si mezclamos bien esas dos cosas yo creo que seremos buenos maestros.

Y, esta proposición del actor social es muy atinada. Sí, el docente debe ser un estudioso permanente, indagador, conocer y aplicar nuevas técnicas para la enseñanza; pero de nada sirve saber matemáticas, conocer metodologías de la enseñanza, si no existe en él amor por la enseñanza, si no existe compromiso por la docencia, si no hay un espíritu filantrópico, pueden ser grandes eruditos, pero no buenos docentes. DM3 lo califica desde: "... tener paciencia, ser amable con los niños, querer mucha la enseñanza, tener buena pedagogía. Porque si uno no tiene pedagogía, podrá saber mucho, pero no sabe enseñar, entonces es muy difícil".

Figura 39.
Figura resumen categoría Docente de Matemáticas



... a través del conocimiento matemático cumplimos los pasos organizados o procedimientos a la hora de llevar a cabo una actividad como resolver problemas prácticos, no sólo en cantidades, sino también en espacio y proporciones

Categoría: Desarrollo del Pensamiento Creativo

El ser humano por naturaleza es creativo, su capacidad de innovación le permite generar recursos en correspondencia con las necesidades individuales o de contexto,

aun cuando De Bono (s/f) expresa que el pensamiento creativo: "... parece no existir hasta que se presenta la oportunidad de utilizarlo" (p. 8). Sin embargo, en el ámbito educativo se ha generado la tesis de repensar esta facultad humana y concebir el desarrollo del pensamiento creativo, pareciera que la premisa de Rousseau (1985) "El hombre nace bueno, el entorno lo corrompe" (p. 7) se cumple una vez, pues esa facultad natural del individuo torna a remodelarse. Para Rodríguez (2008) la creatividad es: "La capacidad de producir cosas nuevas y valiosas" (p. 7)

Es importante considerar, que, en el pensamiento platónico, cuando se aluden los tipos de almas, los tipos de hombres y los tipos de virtudes, consideradas por el griego desde una perspectiva educativa con el propósito de desarrollar en el hombre esas facultades con el cual éste podría corresponder a la ciudad estado, bien para la guarda, la seguridad alimentaria y/o la conducción política del Estado (Coplestón, 2006).

En este apartado, se comprende la categoría "desarrollo del pensamiento creativo" desde la subcategoría estrategias creativas en el que se comprenderán algunos aspectos como: transferencia analógica, indicadores creativos, finalidad de la gamificación en la enseñanza matemática y desarrollo del pensamiento lógico y crítico.

En este orden de ideas, la transferencia analógica, se puede comprender desde un ejemplo práctico, cuando en una clase que se quiere enseñar el concepto matemático de operador de fracciones, éste sería el nuevo objeto. Luego empleando el método de transferencia analógica, el alumno debe buscar analogías del nuevo objeto en otros dominios, por ejemplo, colores del arcoíris. Si el alumno no es capaz de encontrar similitudes con el objeto en este nuevo dominio, debe realizar otro cambio de dominio hasta que encuentre una similitud.

Por ejemplo, en el dominio del tiempo puede ser capaz de notar que las clases duran una hora y los recreos un cuarto de hora y esto es una fracción. El alumno también podría hacer un salto a otro dominio, como, por ejemplo, la comida. Aquí podría identificar el objeto de fracciones con trozos de torta. En este dominio, además, podría lograr pequeños saltos dentro del mismo dominio, como lo serían trozos de pizza, o trozos de manzana, que muestran nuevas analogías, pero de una elaboración mucho menor ya que el dominio sigue siendo el mismo. De esta manera el alumno asimila y

hace propio un objeto a través de dominios ya conocidos. El alumno internaliza nuevos conceptos y refuerza estos saltos de dominio que promoverían su pensamiento creativo.

Ante estas ejemplificaciones a razón de la transferencia analógica, es pertinente conocer qué opinan los actores sociales al respecto, partiendo de la cuestión ¿Utiliza la analogía en sus clases? A lo que responden

Yo si utilizo analogías en las clases, es importante porque se puede comprender mejor lo que se explica. Por ejemplo, al explicar números enteros, la analogía con línea de tiempo, lo que surgió antes de Cristo es negativo y después de Cristo positivo. Es un ejercicio interesante porque se consulta acerca de matemáticos y físicos a través de la historia que aportaron a humanidad y se pueden hacer operaciones entre enteros donde comprendan las leyes de signos aplicados con las fechas de nacimiento o aportes. Para números enteros también el dinero ganado (números positivos) y el perdido (números negativos), entonces ellos ya empiezan a hacer otras analogías parecidas diciendo el dinero ahorrado (positivo) y el gastado (negativo). (DM4).

La analogía viene a ser una estrategia apropiada para una mejor comprensión del objeto de estudio matemático, sea cual sea lo que se quiera enseñar, tal como lo indica el actor social, pues desde el campo de las comparaciones, de eventos reales con los teórico-prácticos devenidos del reflexionar matemático, el estudiante puede asimilar y codificar en su entendimiento lo que por vía lógica se quiere dar a entender. Para Dm1.

Hago analogías como cuando ordenan el closet de la habitación, ellos dividen en varias sesiones, fraccionan el closet con las camisas, ropa interior, etc. Y ellos las hacen porque comienzan a contar como tienen dividido el closet. Y dentro de eso hace otras analogías porque hacen divisiones entre los jeans por ejemplo los rotos y los de poder ir al colegio cuando hay jean-day. Por ejemplo, en las comidas, hacer una ensalada de frutas y en la ensalada de frutas hacer la división de cada fruta.

Es apreciable las formas empleadas para hacer próximo el entendimiento de las matemáticas en los estudiantes, como lo deja bien expresado a la hora de hablar de fracciones, ejemplificando con el closet de la habitación. Y en esta misma línea, lo lleva a cabo DM3 quien expresa que siempre explica con analogías, el tema de fracciones lo ilustra de la siguiente forma:

... están dos hijos, yo traigo un pan y a uno le corto un pedazo de pan y al otro le doy el resto, ¿Es justo? No lo justo es dividirlo a la mitad, es decir medio para

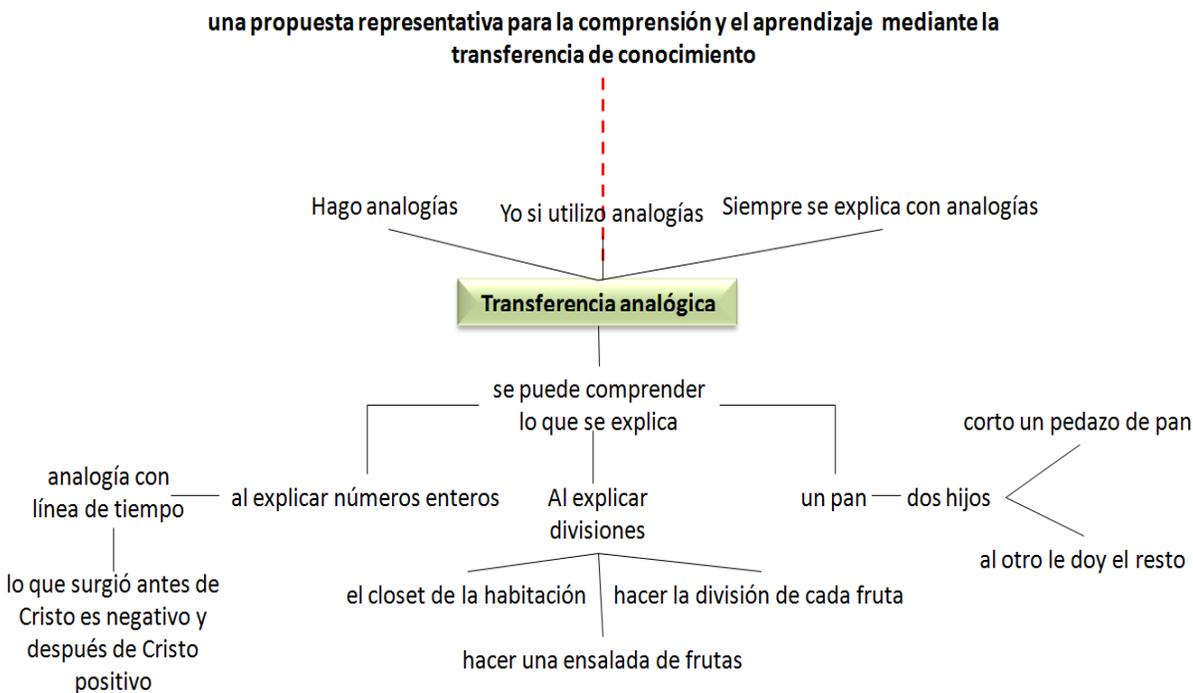
uno y medio para el otro. En ocasiones con el refrigerio, saque el pan, pártalo por la mitad y le da su compañero, ahora escriba en el cuaderno la fracción y eso a que es igual. Entonces algunos dicen que $\frac{1}{2}$ es 2, entonces yo les pregunto ¿Se comió 2 panes? No profesora, medio pan, entonces escribió mal. Con eso se dan cuenta del error y lo corrigen. Lo mismo con el reloj, con el tiempo y una hora y se divide en media o un cuarto de hora.

En este caso, es importante destacar que no sólo trabajó el tema de fracciones, sino ética, al cuestionar si es justo o no la forma en como se distribuyó el trozo de pan. Por otra parte, trabaja la intersubjetividad, la integración, dándole otro carácter a las matemáticas, un perfil más humano. Para DM5, quien al igual que sus otros pares como informantes, siempre emplean las analogías, dejando abierto el espacio para la participación estudiantil: "... en álgebra para hallar el área de una figura, se ponen las medidas con letras ellos deben relacionar la multiplicación algebraica con el área de superficies" o en el caso de los estudiantes del grado noveno: "con la recta, para hablar de pendiente se relaciona con la subida a un lugar más alto, una montaña, entre más inclinación tenga, mayor es la pendiente, así es con la recta, mayor pendiente tiene, entre mayor inclinación tenga"

Trabajar de manera analógica las matemáticas, además de contextualizar el saber, permite al estudiante tener un margen de intervención, integración, donde la motivación se concita con la necesidad de indagar para poder aportar con fundamentos sobre lo que se estudia. De esta manera el escolar logra competencias, el aprendizaje se hace significativo, además que comprende lo que se explica.

En este sentido, González (2003) considera que la analogía: "... es una propuesta representativa de las estructuras del análogo y del tópico (...) Su finalidad es la comprensión y el aprendizaje del tópico mediante la transferencia de conocimiento" permitiendo que el estudiante alcance la noción de lo que se enseña y así el docente analiza o evalúa la efectividad del proceso analógico empleado.

Figura 40.
Transferencia Analógica



Así como el docente emplea la analogía para hacer entender o asimilar los aprendizajes matemáticos, genera la participación, integración, trabajo en conjunto; pero ante estos aspectos significativos por el empleo estratégico de un aprendizaje por analogías, deben existir medios por los cuales el docente reconozca, valore la creatividad del estudiante, que le permite salir de lo habitual desarrollándole la imaginación. En síntesis, de qué manera el docente manifiesta en el escolar la creatividad, cómo evalúa ese criterio ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas? ¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista? En atención a la primera cuestión DM3 expresa que:

Los estudiantes a veces dan respuesta que a uno ni se le ocurre y ellos si son capaces de crear ejemplos diferentes a los que uno da, como son de sexto aún tienen creatividad y ocurrencias, a mi me hacen reír lo que dicen porque salen con ejemplos que a uno no se le ocurre, o cuentan cosas que les pasan a ellos a sus familias, sin pena. Por ejemplo, en los enteros, ¿qué significa Antes de Cristo? Para enseñar los positivos y negativos.

Ya el informante declara, que la creatividad en sus estudiantes es valorada, fundamentalmente por sus ocurrencias, que, además: “hacen reír (...) porque salen con ejemplos que a uno no se le ocurre”. Asimismo, el actor social declara que genera los espacios para la creatividad en sus estudiantes: “Yo les dicto un problema, les digo lo leen mentalmente, divido el tablero en cuatro partes y paso a 4 estudiantes y cada uno lo va planteando a su manera” y de esa forma evalúa el aprendizaje matemático, la creatividad del estudiante y el aprendizaje desde el constructivismo.

No obstante, para DM4 no emplea preguntas novedosas, como él mismo indica: “... uno normalmente va a la pregunta que le permita encaminar el tema. Les pregunto pensando en lo que quiero que analicen y que piensen para llevarlos al tema que voy a iniciar o que quiero explicar”. En este sentido no está incentivando la creatividad, sino que condiciona al estudiante a llegar a donde el docente desea. Incentivar la creatividad, es generar espacios que permitan al estudiante a la “instauración” de temáticas que en correlación con un objeto-estudio éste imbrica para significar el aprendizaje; caso contrario DM1 quien dice que hace:

... preguntas abiertas para que ellos traten de responder con originalidad, haciendo preguntas aplicadas a la cotidianidad normalmente, aunque no todos logran tener respuestas novedosas, sólo los estudiantes que van más allá, que piensan en otras opciones, que se esfuerzan por resolver, que les gusta las matemáticas, que les da la curiosidad las preguntas que les propongo.

He aquí la motivación a la generación de un aprendizaje desde la creatividad, estudiantes, incluso de realidades próximas como:

...yo los llevo a abordar un problema con diferentes situaciones. Por ejemplo, cuando les cobro las copias ellos me pagan y yo les digo cuanto le sobra para darles los vueltos, después les digo, si fueron 37 estudiantes y cada paquete cuesta 4200, ¿cuánto debo llevarle a la coordinadora? (DM1).

El actor social más que emplear estrategia, despertar la creatividad del estudiante, aprovecha al máximo cada situación de momento y de la realidad a los fines de hacerles significativo el aprendizaje a los estudiante; sin embargo se observa en uno de los actores sociales como DM5 quien manifiesta todo lo opuesto a los demás informantes, a su criterio los estudiantes no están familiarizados con estas técnicas: “sienten que no son capaces de pensar diferente, y si no entienden lo que se pregunta,

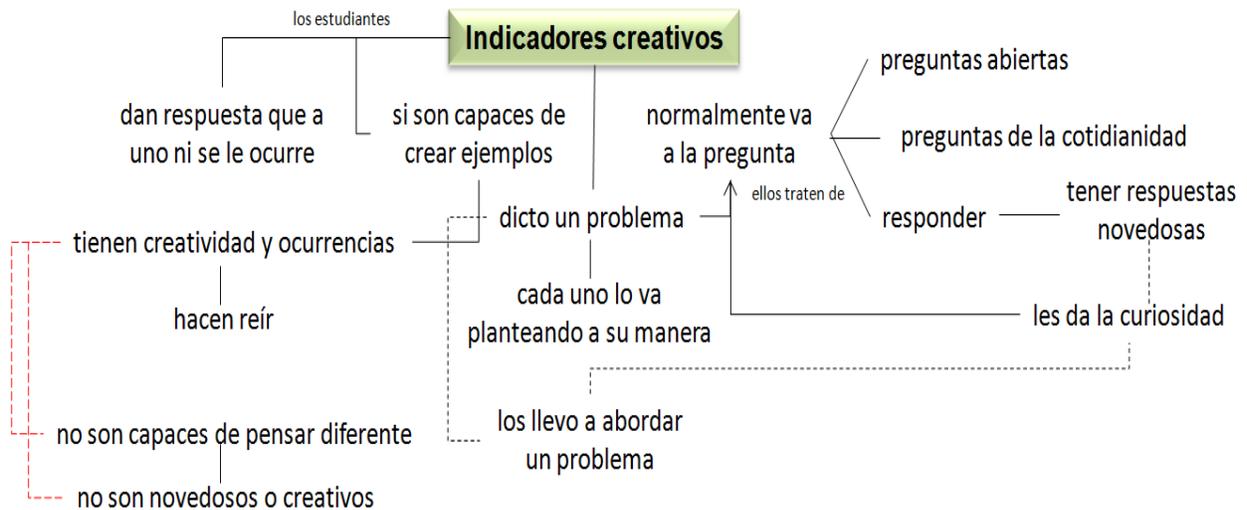
pues no son novedosos o creativos con las respuestas” y amplía diciendo que: “...normalmente las respuestas no son lo que uno espera”.

Cabe destacar, que muchas veces el docente en su afán más que académico, en lo administrativo y por avanzar en los tiempos y los procesos, este tipo de actividades, estrategias o métodos aplicados no se ejercen y se quedan en la denominada tradicionalidad de la enseñanza, empleando sólo el tablero, ejercicios para desarrollarlos en el cuaderno, en el tablero mismo, etc. En el proceso creativo, el docente además de ser el primer ingeniero o artífice de un encuentro académico dinámico; ha de motivar al aprendiz y en consecuencia ir paulatinamente generando el clima de lo creativo. Según Arteaga (2010) citado por Mallart y Deulofeu (2016):

Las matemáticas son una disciplina donde se trabaja el razonamiento y el pensamiento lógico. Pero en ocasiones, tener un pensamiento lógico desarrollado no garantiza la resolución de determinados problemas para los que son necesarias imaginación y creatividad. Por ello las matemáticas debieran contemplar en el curriculum escolar la formación de un comportamiento creativo. Existe un desconocimiento sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la creatividad matemática (p. 195).

No cabe expresar que la educación aún no está adaptada a los nuevos signos de los tiempos y a los aportes de las ciencias en pro de la humanidad, su aprendizaje y desarrollo; es el colectivo magisterial que, por conformidad operativa o práctica de su ejercicio pedagógico, no trascienden, no innovan, no cambian la forma de hacer factible, significativo y alcanzable para los estudiantes, el aprendizaje. Acá no vale que el docente sea un gran erudito; acá cabe es que el docente sea creativo, que motive al estudiante a que sea constructor junto con el maestro de su saber y que juntos cooperativamente consoliden el proceso de enseñanza-aprendizaje. (figura 41)

Figura 41.
Indicadores Creativos



Las matemáticas son una disciplina donde se trabaja el razonamiento y el pensamiento lógico



En tal sentido, los indicadores de creatividad arrojan, que hay un número significativo de docentes que generan en los estudiantes preguntas, problemas, preguntas relacionadas con la cotidianidad, estas interrogantes abiertas, motor de respuestas, de ocurrencias. Y así como existe esta estrategia práctica en los actores didácticos; también es importante conocer qué otros recursos y estrategias emplean. Existen diversas técnicas destinadas para el aprendizaje y que en el campo de la didáctica matemática la gamificación es una práctica apropiada. De ahí que la investigadora considera oportuno conocer la finalidad de los juegos en la enseñanza matemática y cuestionar a los actores sociales si desde su didáctica ¿Ha realizado en las clases de matemáticas algún o algunos juegos?

Al respecto, los informantes clave aportan diciendo: “Nosotros el año pasado tuvimos el uso de...del tangram (...) pero más que todo se vio fue con la transversalidad de la geometría. (DM1). El Tangram, es una pieza lúdica muy antiquísima, de origen asiático, que aplica perfectamente para estudiar la geometría, que además de formar figuras infinitas valiéndose de siete (7) piezas constituido en: un (1) paralelogramo, un (1) cuadrado y cinco (5) triángulos. En este caso, el docente atina

con esta pieza lúdica para enseñar geometría plana, desplegar capacidades psicomotrices e intelectuales, fortaleciendo el razonamiento lógico en los estudiantes e incluso la creatividad de la que se viene hablando. En la misma sintonía, DM3 emplea:

juegos por ejemplo de memorización, entonces uno les pone las tablas, entonces uno hace competencia sana, de quién contesta más rápido en el tablero. Otro es, los cinco primeros que, por ejemplo, captan en donde cometí el error, uno hace un ejercicio en el tablero y uno comete el error y dice bueno, a ver el primero que lo encuentre, empezamos a hacer preguntas, ahí está bien porque está bien, porque está mal, entonces uno los pone a que piensen a ir sacándoles con preguntas para que aprendan.

En este caso, el docente emplea la memorización; pero, además, de manera práctica genera un clima competitivo entre los estudiantes, además, de desarrollar el sentido crítico a la hora de evaluar los ejercicios realizados por el docente en el tablero.

Por otra parte, DM4 para enseñar el Teorema de Pitágoras, exhortó a los estudiantes a:

Llevar tapitas de gaseosa para con base en la construcción de los triángulos encontrar porque el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos pues no sé si eso sea un juego sea más bien como una demostración me ha gustado siempre desarrollar la clase de matemática en forma de concurso en algunos grados fue bien recibido

Se evidencia a un docente innovador, creativo y que busca estrategias, en este caso a través el juego como recurso didáctico para hacer comprensibles problemas matemáticos, como el expuesto sobre el Teorema de Pitágoras. El mismo actor ha sido coautor de un juego denominado “cabeza y cola” que consiste en:

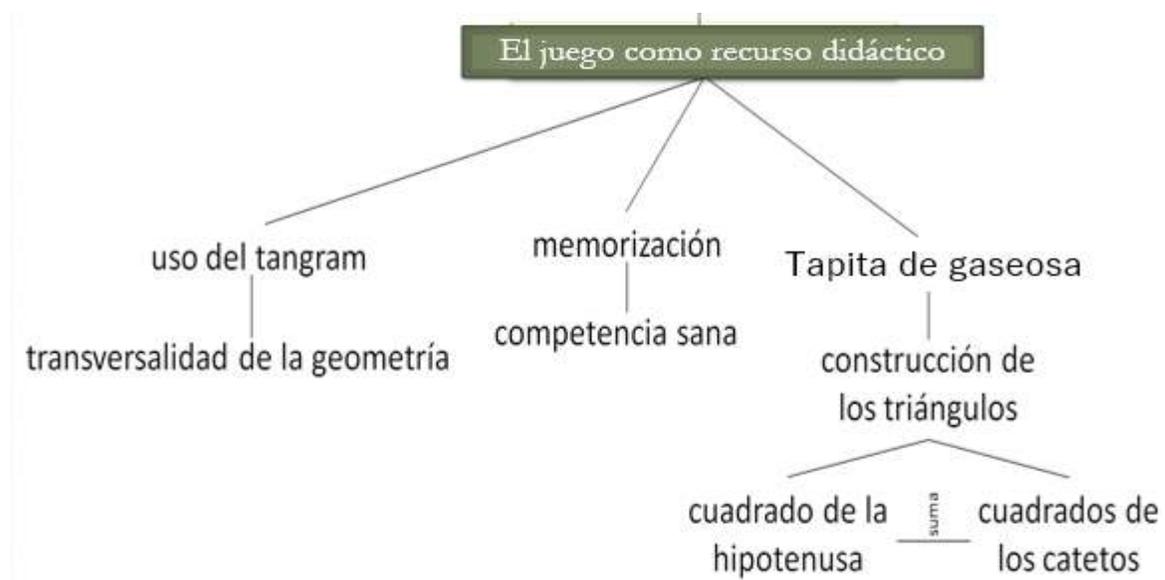
yo les voy haciendo preguntas durante la clase y de acuerdo al tema, y el niño que contesta tiene la oportunidad de pasar a la cabeza, es decir, al primer puesto, tienen que contestar ordenadamente, o sea, no es el que primero conteste tampoco, sino esperar es turno para responder si responde bien pasa de primero y tiene que mantenerse en el primer lugar para que al final de la clase se pueda ganar un puntito que representa una unidad que le regaló en la próxima evaluación. En algunos salones el concurso cayó bien en otros salones no les gustó entonces no lo volví a hacer.

Es importante resaltar el empleo de juegos en los procesos de enseñanza aprendizaje, es un medio que motiva a los estudiantes a aprender y aprehender lo que tras el empleo de una praxis tradicional de las matemáticas resulta complejo asimilar.

Los juegos por un lado motivan a los estudiantes, así como lo manifiesta DM2: “a los estudiantes les motiva más y les gusta más hacer este tipo de cosas que una clase tradicional” y DM3: “ellos son muy expresivos, ellos le dicen a uno, ahora sí me gustó la clase porque participé bastante, hoy si aprendí (...)”. Adquieren conocimiento de matemáticas y ni se dan cuenta que están aprendiendo, tal como lo expresa DM1: “no se dan cuenta que están aplicando operaciones matemáticas” puesto que están entretenidos participando.

Los juegos son un instrumento para la enseñanza, ya que es importante crear un ambiente conveniente y favorable para los educandos. Pues es mucho mas provechoso enseñar la matemática a través de estrategias didácticas, teniendo como principal el juego, y que ellos puedan emitir un juicio positivo de estos instrumentos didácticos así como lo expresa DM3 con la realización de la competencia sana de las tablas de multiplicar pasando al tablero y DM4 con el juego cabeza-cola, que es importante porque las personas tienen la necesidad de expresar sentimientos y manifestar emociones, que por medio de este tipo de juegos se pueden canalizar y trabajar para lograr desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

Figura 42.
El juego como recurso didáctico



No todas las personas tienen desarrollada la inteligencia lógico matemática, puesto que en ocasiones no se les entiende ni los números no logran comprender lo que se les está presentando en una situación problema, tal como lo manifiesta acerca de la revisión que hace a sus estudiantes DM1: “no logro diferenciar por ejemplo el 1 del 7, entonces es complicado saber los resultados. Yo les confundo un 5 con una s, no puedo mezclarles estos dos porque no entiendo el proceso.” También dice que “Ellos a se les dificulta mucho la resolución de problemas a veces no entienden ni lo que se le preguntan, se les dificulta comprender lo que leen”.

A los estudiantes les falta razonar con lógica las situaciones problema que se les presenta porque en vez de hacer eso sólo toman todos los datos para intentar hacer operaciones entre los valores numéricos, así manifiesta el actor social DM2:

No son organizados. Si tienen en cuenta todos los datos y más bien con todos los datos quieren hacer operaciones sin pensar lógicamente lo que está haciendo. Pues el fin para ellos es utilizar todos los valores numéricos que se plantean para encontrar una solución. Sino es correcto, cambian de operación, y así como adivinando.

Por eso es importante trabajar con ellos situaciones problema donde desarrollen su pensamiento lógico, sin estar tratando de adivinar resultados de operaciones que hacen al azar combinando los datos que obtienen de la información recolectada en el planteamiento del problema.

El actor DM4 expresó que,

El hecho de que memoricen información es como repetir sin encontrar el significado, y la memoria es frágil porque ellos están más pendientes de otras cosas, como su celular y se distraen más fácil, haciendo que lo memorístico falle en algún momento, entonces lo memorístico no es aconsejable.

Al respecto opina que memorizar no es una buena idea en matemáticas, porque cuando se está resolviendo problemas y falla la memoria durante el procedimiento, entonces ya no son capaces de continuar con el ejercicio, porque en matemáticas lo importante es entender lo que se está planteando, cómo se va a resolver y que se espera obtener. Lo mismo sucede si un estudiante se aprende de memoria como resolver un problema, pero cuando cambian la forma en que se plantea el problema ya no puede ni iniciar porque no logra comprender, porque le falta razonamiento lógico matemático.

Por otra parte, en ocasiones, los estudiantes pueden plantear un problema, intentar resolverlo y mostrar una respuesta que no es coherente con la situación planteada, pero como no tienen desarrollado su pensamiento lógico-crítico, no logran hacer la validación de los resultados, para darse cuenta que no es correcta la respuesta obtenida y poder buscar su propio error.

Figura 43.
Pensamiento lógico y crítico.



Comprensión del fenómeno según categorías y subcategorías

La enseñanza de la matemática, así como la de otras áreas del conocimiento en el contexto educativo, obedece a una filosofía práctica o técnica pedagógica, como es la planeación, papel de trabajo del docente en el que agrupa de manera estructurada el universo temático a administrar en su desempeño docente. Las manifestaciones existenciales que sirvieron de actores sociales en la presente investigación denotan una diversidad en la forma de planificar, correspondiendo a la realidad escolar, estudiantil, personal, profesional, otros.

Para algunos, enfocarse en el tema es elemental a la hora de emprender con la labor de planificar, aspecto éste que se asocia con otras proposiciones informadas desde la práctica de la enseñanza, a saber, que dicho enfoque temático responde a la

interrogante ¿qué se va a desarrollar? En este aspecto fue se considera tener en cuenta el grado o nivel de formación académica del estudiante y en virtud de éste, consolidar el mapa de ruta de la labor pedagógica. Hay algunas proposiciones, que en relación a la temática a dictar durante el período escolar, toman en cuenta en ese ejercicio individual, íntimo, sapiencial y técnico, al estudiante delimitando así, de qué forma puede ser accesible o si ellos aceptarán los temas; en otros casos, se planea en función de lo que a ellos (estudiantes) le guste.

Educación sin planificar, es como construir una casa sin plano o escribir una novela sin borrador. El arte de educar requiere esfuerzo, análisis racional, pensamiento crítico y creatividad. La planificación en la Educación es una clave para asegurar el éxito y la calidad de las acciones. (Carriazo, et. al., 2020, p. 88)

En este sentido, cada aseveración demarca una estructura del acto planificador. Ciertamente que existen políticas educativas que rigen los diseños y destinos del acto educativo que desde la planeación dinamizan el accionar docente. Uno de esos elementos es el Currículo sobre el cual gira la filosofía educativa que cada Nación ostenta en la regulación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera general y flexible a cada contexto o realidad social.

De tal manera, que los actores sociales llevan a cabo un plan de trabajo, más desde la praxis y la tradición profesional, siendo para algunos tener una estructura de la planeación más mental, que de manera organizada. Para otros, partir de temas y delimitar objetivos, les permite definir estrategias, armar fuentes que sirvan de soporte para el desarrollo de las actividades docentes, así como la consolidación de guías de trabajo acordes para cada edad o año.

Sin embargo, la experiencia didáctica en tiempos de pandemia, les llevó a reconocer falencias en el uso de recursos tecnológicos apropiados para la enseñanza y el aprendizaje, conocido como brecha digital. Muchos de ellos vieron complejo llevar a cabo la práctica didáctica a través de las herramientas tecnológicas, dado que, la tradicionalidad o pragmatismo docente resumido en el tablero, limitó el empleo de aplicativos u otras herramientas digitales para el desempeño eficaz de la enseñanza. Fue una gran experiencia, de autoreconocimiento y necesidades de ampliar sus nociones, no sólo en el ámbito matemático, sino en aspectos técnicos, tecnológicos e innovadores para el ejercicio de la docencia.

Cabe destacar, que cada existencia demarcó desde las experiencias concretas de qué manera han ido conduciendo su profesión docente en la enseñanza de las matemáticas siendo para algunos, la explicación de ejercicios concretos a través de talleres; explicando sobre álgebra reconsiderando las operaciones básicas de las matemáticas hasta las operaciones con letras y en este aspecto subrayar el nivel de complejidad a la hora de la aprehensión de la información, así como de conceptos, entre otros aspectos concernientes.

No cabe duda que pese a la necesidad de repensar forma, medios, técnicas y elementos innovadores para hacer significativo el aprendizaje en los escolares, se sigue sosteniendo un discurso o lenguaje matemático a la hora de dictar cátedra. Es decir, se hace representación objetiva, se emplea un lenguaje simbólico, recomendaciones de videos en la red, además, de una enseñanza contextualizada, permitiendo al estudiante comprender desde sus realidades sociales o eventos del diario vivir que permitan al estudiante comprender lo enseñado.

Según Sánchez, et. al. (2016) expresa que: “el lenguaje juega un papel importante en el desarrollo del aprendizaje de un concepto matemático, surge la necesidad de preguntarse: ¿De qué manera influye el lenguaje matemático, en el aprendizaje de la Matemática, en los estudiantes?” De ahí que para algunos actores, emplear un lenguaje simbólico o en otro orden de ideas, un lenguaje sencillo, sin olvidar de hacer énfasis en conceptos y operaciones es un contribuyente positivo para la enseñanza de la matemática; sólo que la realidad indica repensar, reorientar e innovar la didáctica.

Y así como ha ido resultando desde la planeación, las estrategias, recursos, el empleo fortuito de las TIC en la praxis docente a raíz del covid-19 y finalmente el lenguaje matemático, el tema “evaluación de los aprendizajes” resulta ser otra de las problemáticas en la didáctica matemática. Ciertamente el colectivo docente que sirvieron de actores sociales de la investigación, sabedores de los tipos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) coincidieron en ejecutar pruebas diagnósticas a propósito de conocer la realidad del estudiante, es decir, evidenciar las debilidades reforzar conocimientos y en su mayoría tras la aplicación de pruebas escritas tipo ICFES.

De igual manera, lo relacionado con las evaluaciones formativas y sumativas, que en atención a las primeras, éstas se corresponden a aquellos eventos que periódicamente vive el estudiante en el tablero aun cuando el tablero también ha sido escenario para el desempeño de las pruebas sumativas. Lo que sí es cierto, es que no hay una innovación en cuanto a la forma de llevar a cabo las evaluaciones intermedias finales, el tablero es la constante.

Y en continuidad con esta dinámica evaluativa, pero con relación al desarrollo intelectual del estudiante en su memorización, los informantes declaran que los estudiantes son muy mecánicos y que el fundamental problema es por la memorización de conceptos que conduce a no comprender lo que por vía teórica se tiene expresado, aun cuando ellos (docentes) en sus diligencias evaluativas en cada una de sus fases, presentan eventos cotidianos para que resulte más fácil el desarrollo del trabajo.

En este sentido, no toda la culpa puede ser dirigida al estudiante. La mecanización, la incomprensión conceptual, obedece a la misma dinámica y forma en cómo se desarrolla de ordinario la enseñanza de la matemática, cuando el docente por más que contextualice lo que enseña, la técnica y el tablero están dirimiendo el esfuerzo mínimo o exhaustivo que se pueda estar haciendo en pro de un aprendizaje matemático. No hay duda que se deben seguir unos procedimientos y que esa ruta permite alcanzar los resultados idóneos, pero se debe aprender a desaprender formas que no han dejado resultados significativos en las matemáticas, superar la dogmatización del saber y abrirse a la reconstrucción del mismo, donde el estudiante y el docente desde una práctica constructivista puedan generar diversas formas de atender un problema obteniendo los mismos resultados.

Sólo así, es posible que el estudiante aprehenda cómo resolver situaciones problemáticas de índole matemático. Fundamentalmente, derogando la mecanización conceptual, comprendiendo el marco de conceptos o teorías que sobre las matemáticas se tienen, internalizar la(s) regla(s), pues así como existen normas morales para el desempeño efectivo en el orden social; en las matemáticas coexisten un conjunto de normas o imperativos problemáticos y de sagacidad (Kant, 2004) por los cuales el estudiante sí y sólo sí puede tener una vida armónica en relación al mundo

matemático, y para ello es fundamental superar la mecanización conceptual por la comprensión teórica.

Y así como resulta en el estudiante, de igual manera ha de resultar en el docente, pues la enseñanza debe apuntar a un aprendizaje significativo y para ello es pertinente que el docente supere el conformismo dianético y apueste a la formación continua, formal o informal, pero que siempre esté presente la indagación, no para resumir los esfuerzos en la obtención de un grado académico o un certificado; así como se critica la mecanización en el estudiante, del mismo modo se sojuzga capacitarse con otro fin que no es el de coadyuvar a los estudiantes en el aprendizaje matemático.

Superar la brecha digital, conocer las bondades que ofrece la realidad digital entorno a la enseñanza y el aprendizaje, vendría a ser un gran paso a la innovación didáctica; así como a la invención educativa que permita la generación de estrategias significativas para la obtención del aprendizaje, como se visualiza en la figura 39, metodologías pedagógicas innovadoras para la enseñanza de las matemáticas.

Pero la innovación es también entendida como el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas, y por tanto supone que la introducción de algo nuevo que produce mejora, promueve avances en aspectos sustanciales en el objeto de innovación, pero, además identifica la reflexión en torno a cómo identificar las características de las personas que intervienen en el cambio. (Macanchí, et. al., 2020, p. 397).

Los actores pedagógicos deben superar que toda innovación sí o sí está asociada a la tecnología. En primer lugar, a una serie de elementos de consideración en un proceso innovador en lo educativo y en principio obedece a las necesidades del contexto, donde no sólo lo digital solventa la situación. Es importante repensar el problema del contexto en que se está llevando a cabo la enseñanza de la matemática, revisar inclusive la realidad existencial y profesional del que enseña, si está ejerciendo una labor por mero cumplimiento o si está llevando a cabo los procesos de enseñanza – aprendizaje de manera que el estudiante logre las competencias. Es auscultar a ese docente que, además, busca herramientas teóricas, estratégicas, sencillas inclusive, que apuesten a que el estudiante logre un aprendizaje significativo.

Cada uno de los aportes han sido significativos para el desarrollo de la presente investigación, cada manifestación existencial deja unos aspectos que conducen a estas

reflexiones interesante en pro de dos realidades: la primera el estudiante, la ratio essendi de la educación y por lo cual se dio cuerpo a este proceso indagatorio; en segundo lugar, por Matemática, un saber que desde los orígenes de la humanidad y en el todo que circunda a lo humano y en el ser mismo está presente. En este sentido, es importan superar formas de atención didáctica al estudiante y es muy valioso superar los estilos en que se ha enseñado la matemática.

Un efecto innovador en la educación, es el trabajo cooperativo y colaborativo, desempeño éste que se puede llevar a cabo en el aula y fuera de ella sin invertir mucho dinero y sin adquirir equipos de alta gama tecnológica. Sólo basta el recurso humano, el recurso sapiencial o los contenidos a trabajar y las formas de llevar a cabo la tarea académica. Los niños y los jóvenes son altamente creativos, les encanta ser tomados en cuenta, aspecto éste que debe aprovechar el docente para hacer interactiva, participativa, creativa, motivadora la enseñanza matemática y por ende, en el estudiante, su aprendizaje sea significativo.

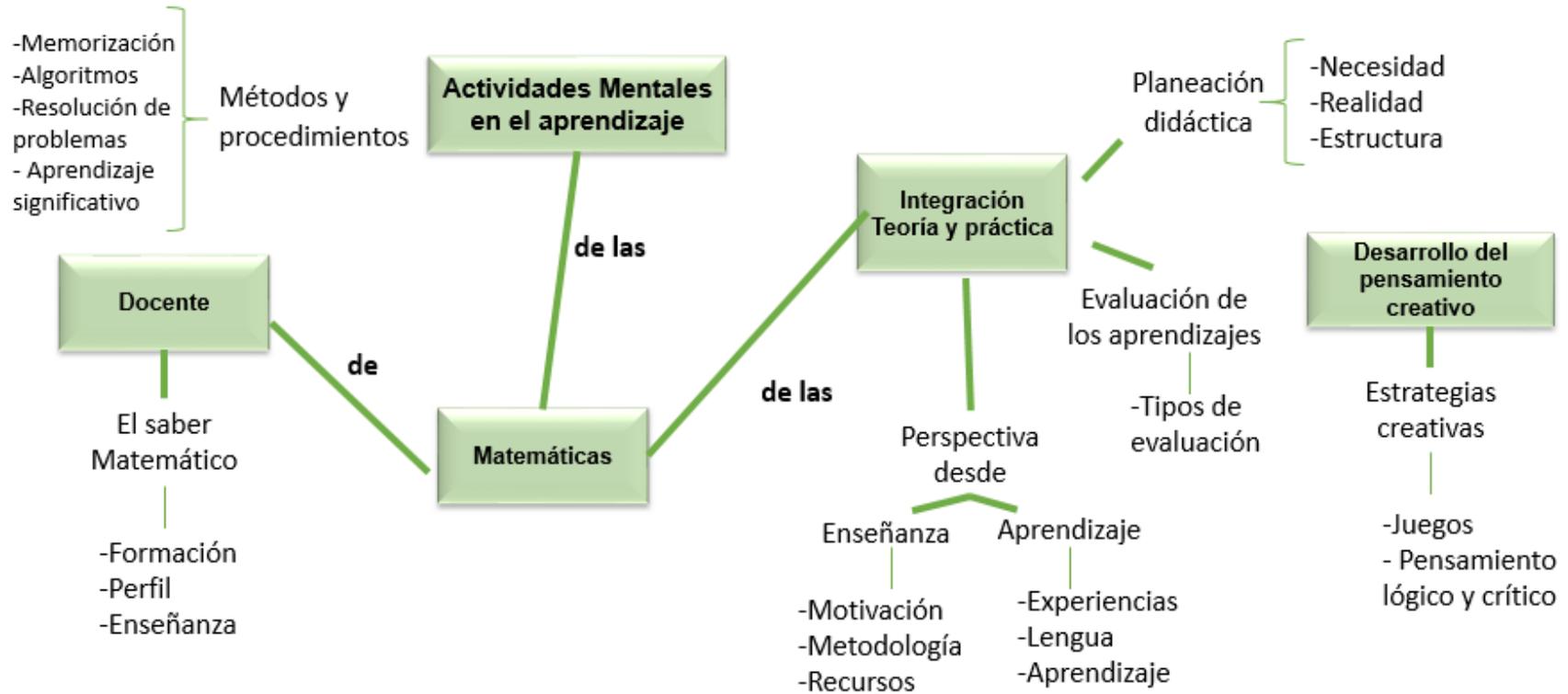
En otros términos, hacer cada encuentro con el saber matemático, atractivo, motivador, interesante, donde el estudiante sea el protagonista y dinamizador de la consolidación de los saberes. El docente debe apostar por la creatividad suya y del escolar y juntos encargarse de conocer de manera grata la matemática. Esta ciencia no sólo es compleja por su contenido y carga conceptual y problemática, pero no es un área cerrada a ser conocida de manera creativa.

De tal modo, que el saber matemático debe ser contextualizado, que cada realidad teórica a estudiar resulte significativa y cercana al niño o al joven, donde no sólo se resuma en dictar un problema que en su dimensión no despierte interés en el estudiante; sino iniciar con una pregunta a ellos que tenga relación con el objeto-estudio, preguntas abiertas, de la cotidianidad y ellos van a tener una respuesta, porque como indican los actores sociales, ellos son capaces de crear ejemplos, aun con sus ocurrencias y creatividades.

A manera de colofón, todo un reto por parte de quienes tienen a cargo el desempeño formativo y educativo desde las matemáticas. Hoy por hoy, salir de la zona de confort, trascender del ideal magister dixi al de magister facere, es decir, del maestro dijo y es así y no de otra forma; al del maestro que hace haciendo,

construyendo conjuntamente con su estudiante, repensando y generando elementos con los que el aprendizaje torne a ser más significativo que dogmático. El docente tiene en sus manos y frente a sí, lo que constantemente puede hacer posible la generación de medios para una enseñanza dinámica y un aprendizaje óptimo, y es el estudiante. No se dirime la utilidad digital y sus bondades como recurso, pero no lo es todo. Conjuntamente el docente con el estudiante, de manera imbricada, honesta, intersubjetiva, amable, creativa, ocurrente, divertida, realmente real, giran reveladoramente la enseñanza-aprendizaje matemático en el aula. Estos resultados se resumen en la figura 44.

Figura 44.
Resumen de categorías y subcategorías.



CAPÍTULO V

DERIVACIÓN DE LA TEORÍA EMERGENTE

El Fenómeno Comprendido

Parte del propósito de la presente investigación es: “Generar constructos teóricos de la didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo del estudiante de educación Básica Secundaria” indagación que orienta a cambios trascendentales a como de ordinario se lleva a cabo la enseñanza de la matemática. Los últimos episodios históricos, más aún con el fenómeno de la pandemia y la virtualización de la educación, emergieron además de aplicativos óptimos para la enseñanza, la resurrección de teorías del aprendizaje como el constructivismo orientado a la generación de alternativas pedagógicas que apuestan a un real aprendizaje significativo en los estudiantes.

Asimismo, unas metodologías, que en las vecinas prácticas antañas de la enseñanza se denominaban trabajar en equipo; ahora resultan ser una metodología significativa e integradora, es decir, donde no sólo es un trabajo conjunto entre estudiantes, sino que el docente a su vez forma parte del trabajo que se desarrolla en el aula de clase. De ahí el denominado aprendizaje cooperativo y colaborativo, donde todos aprenden haciendo, orientando y coadyuvando a los demás compañeros a lograr comprender y alcanzar competencias; no es agrupar a estudiantes, sino todo lo contrario, desde competencias sociales e integradoras los estudiantes bajo la guía del docente trabajan juntos y resuelven problemas.

Y, así como esta metodología, otras tendencias como el juego en la matemática, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que además de hacer interactiva una clase y el desarrollo de problemas matemáticos, el estudiante desarrolla el pensamiento creativo, le capacita a la aprehensión de los errores suscitados y la rectificación de los mismos, que de manera integrada e intersubjetiva entre estudiantes y docentes generan nuevas formas de aprender, ya que el ABP: “... es un método de aprendizaje basado en la utilización de problemas como punto de partida para la adquisición e

integración de los nuevos conocimientos” (Cadena y Núñez, 2020, p. 72), técnica acorde a la didáctica de la matemática.

Por otra parte, la suscrita indagación impulsa a superar la mecanización, dogmatización y rigurosidad aplicada en la enseñanza de la matemática tras la proposición de temas y problemas a través de la generación de preguntas a los estudiantes que responden, crean y rompe el celofán tosco que por tradición se ha erigido en el saber matemático.

En la realidad, los estudiantes pueden mostrarse poco participativos a razón del desconocimiento, el temor a equivocarse, además del miedo manifiesto por las matemáticas. Ante estas manifestaciones, es necesario que el estudiante tenga otra apreciación de esta ciencia y saber antiquísimo. En esto, el docente debe cooperar, con la consolidación de estrategias que hagan atractiva la matemática y aprehensible los saberes en los estudiantes. Tras el empleo de recursos digitales y de actividades lúdicas son elementales para que los estudiantes, se interesen por descubrir los enigmas, procedimientos y diversas modalidades de resolución de problemas lógicos.

La Pandemia del Covid-19 conllevó a imbricar las TIC con la enseñanza, generándose cantidades de recursos informáticos, dispositivos y aplicativos destinados no sólo para los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino para el aprendizaje de las matemáticas, tornando desde luego, el recurso tecnológico, así como las actividades lúdicas, un motor significativo para las matemáticas, además de hacer amena o dinámico los encuentros académicos.

Es importante resaltar, que la investigación está enmarcada dentro del paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, método fenomenológico-hermenéutico y desde esta perspectiva epistémica, la investigación contó con un nutrido y significativo grupo de actores sociales que contribuyeron desde sus manifestaciones existenciales como docentes, especialistas en matemáticas y de trayectoria pedagógica, para lo que resultó la investigación.

Finalmente, es una investigación pertinente, de gran importancia en estos tiempos y que todos los elementos con los que se asocia la enseñanza, bien por metodologías, técnicas, teorías y prácticas, la matemática se imbrica perfectamente y que por medio de la presente pesquisa se trasciende el pragmatismo didáctico

matemático, a favor del aprendizaje en los estudiantes desde el desarrollo del pensamiento creativo y posteriormente con alto sentido crítico.

Por consiguiente, toda acción investigativa, es un medio de generación de conocimiento que se corresponden a las necesidades fundamentales del saber o conocer, no sólo como una noción y acción epistémica, sino también de sentido óntico delimitando contexto y tiempo por la acción del pensar.

Y en este particular, el pensamiento ha sido convidado por la necesidad a demarcar cimientos de orden teórico sobre la enseñanza de la matemática, una de las ciencias más antiguas en la humanidad, que ha consolidados principios de múltiples órdenes a favor del hombre y en este particular, a afianzar principios especulativos y prácticos para una práctica pedagógica efectiva tanto para el que enseña como para quien es enseñado y en definitiva brindar un aprendizaje significativo al estudiante, así como una matemática atractiva de conocer.

No cabe duda que la tradición práctica, como se ha expresado previamente, y así notificado por los actores sociales, que la matemática no gusta, la ven poco atractiva, además de los temores expresados a voz y en acción, indicadores estos que dejan ver no que las matemáticas no son de interés, sino que no se ha hecho significativamente atractiva y cercana al escolar desde sus primeros estadios escolares. Si bien es cierto, las matemáticas despiertan el interés en los niños, contar, aprenderse los números del 1 al 10 y en otro idioma, es un reto y la matemática tiene un valor relevante en él; pero de momento, toda gira a un desapego y temor.

Desde una perspectiva filosófica y educativa se ha expuesto que el principal problema educativo es de desconocimiento de técnicas para hacer posible que los procesos pedagógicos sean agotados en buena lid; así como problemas de índole general que corresponde a los asuntos de sentido, un tanto ético este segundo aspecto, pero no menos importante (Ferrater, 2004). En consideración al primer término de reflexión filosófico-educativo, basta con expresar que ciertamente el profesional de la enseñanza se ha encerrado en su disciplina, “soy matemático”, más no en “soy enseñante de matemática” y esta situación real y existencial en lo profesional se debe superar a los efectos de ofrecer un servicio educativo óptimo.

Pueden existir las infinitas herramientas o recursos, así como estrategias para enseñar matemática, pero si no existe una noción clara, ética y disciplinaria, no habrá una enseñanza consecuente con la esencia de la educación, la formación del hombre (Jaeger, 2006; Dilthey, 1957), con una preparación de su existencia para la vida y en correspondencia anotada al desarrollo de su contexto social. Con razón Nietzsche alude la crítica al pseudofilósofo y critica la profesionalización del filósofo, entendiendo por filósofo a aquel que tiene en sí la tarea de enseñar a lo que él define como constructor de narices de cera, es decir, un hacedor de apariencias y no realmente un formador (Nietzsche, 2003).

El fenómeno descrito parte de las vivencias de los actores de la investigación y representa la forma de develar la didáctica desarrollada por los docentes de matemática en su quehacer diario. De tal manera, al seguir a Van Manen en interpretación de las experiencias vividas a través del fenómeno estudiado. De allí que surgieron elementos propios de la didáctica de la matemática y el pensamiento creativo en Educación Secundaria; los cuales convergen en los siguientes constructos teóricos:

Planeación Prospectiva y Holística de la Matemática

El desempeño que sostiene el docente en su práctica se puede comprender como acción pedagógica, en el entendido de los métodos y formas de hacer posible, factible y alcanzable la enseñanza; en el estudiante, hacer accesible al aprendizaje, por ello se requiere que el docente cuente con una amplia formación técnica y general, la primera de procedimientos, técnicas, métodos o estrategias para la enseñanza; y la segunda de sentido, consciencia de su rol ético como docente (Ferrater, 2004).

Y, aunque el empeño en los últimos tiempos por la descolonización de los saberes, y la generación de fundamentos vacíos acerca de que una u otra disciplina no es de correspondencia autóctona al continente latinoamericano, conlleva a sumar posturas de rechazo, bien desde la praxis de algunos enseñantes, así como de aprendices que están informados sobre esta realidad “filosófica” latinoamericana. Es importante, la enseñanza y el aprendizaje contextualizado, pese a las ideas de des-desarrollo o no, a los fines de hacer consciente que a pesar del devenir de las áreas de

estudio, en cada realidad por distantes que sean por historia y por geografía, aplican perfectamente para el desarrollo humano. Este es un punto de necesaria comprensión.

En este sentido, las acciones pedagógicas deben ser entendidas como aquel conjunto de acciones didácticas que constituyen los términos educativos acerca del aprendizaje, así como el desenvolvimiento de los estudiantes en cada uno de los saberes, en este caso en las matemáticas; además de afinar el grado de interacción entre los maestros y los estudiantes en la puesta en práctica de los métodos de enseñanza-aprendizaje.

Es importante aclarar el sentido de la acción, dado que éste tiende a ser comprendido de diversos modos y/o contextos. En sentido filosófico, se comprende como: "... acto, actividad, operación, producción, práctica" (Ferrater, 2004, p. 41), en otros términos, el ejercicio que promueve o despliega un ente o agente. Esta declaración filosófica, gira en torno a la apreciación que pueda tener el vocablo frente a otras perspectivas, tales como lo concibe Bourdieu desde una óptica sociológica de la educación, donde acción se entiende como la autoridad pedagógica que ejerce el docente sobre el estudiante como subordinado, de ahí: "... inculcar a los alumnos (...) los valores y la cultura de una clase particular, la arbitrariedad cultural de una clase particular (...) imponerlas como legítimas disimulando las relaciones de fuerza" (Bourdieu, 1977, p. 30).

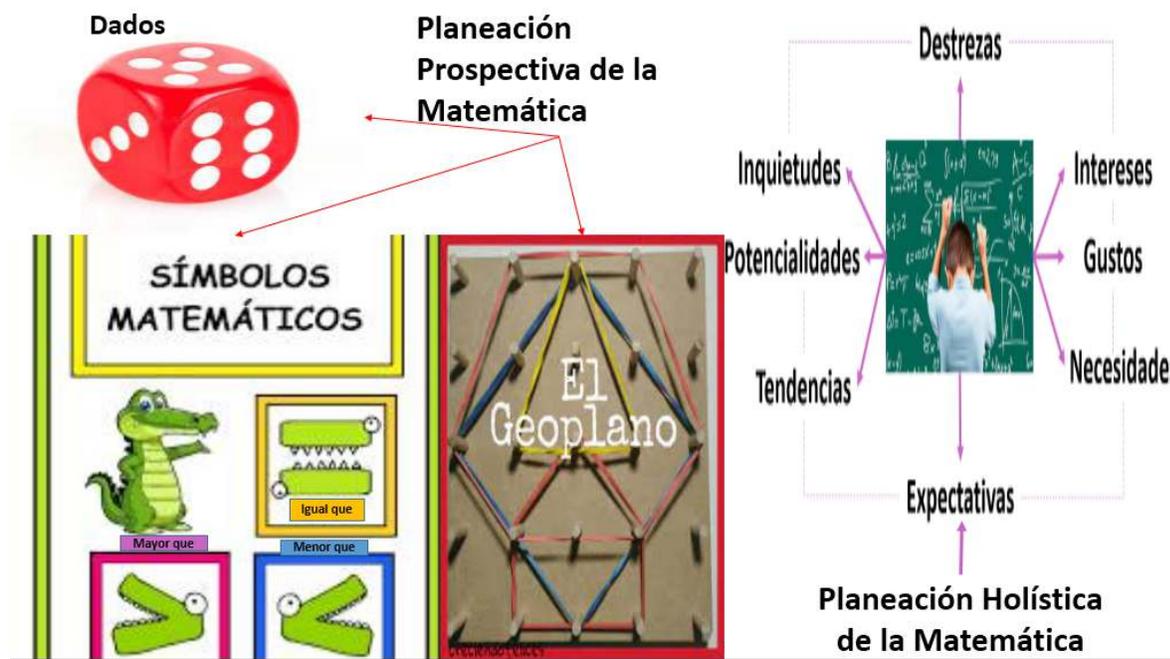
Esta interesante sinopsis sobre la acción pedagógica, deja declarado en la presente investigación, que no se trata de una imposición o violencia simbólica desde el arte de enseñar y formar, sino como actividad que permite al docente como al estudiante imbricarse a razón de crear y producir desde cada realidad disciplinaria o unidad curricular, donde el docente valiéndose de diversas herramientas o estrategias, como la gamificación por ejemplo, la pintura, la resolución de problemas teniendo como elemento central cada contexto socio-familiar, transforma el modo tradicional de ejercer la enseñanza y por ende el aprendizaje, trascendiendo a nuevas formas de hacer próximo al entendimiento del estudiante los saberes expresados y desarrollados por los alumnos.

Además, las premisas del Sociólogo educativo, queda en la crítica a una educación que no trasciende de la multidiversidad de cosas o situaciones que se

presentan en el aula de clase. La acción o práctica pedagógica se concentra, desde la planificación, a una estructura pragmática del quehacer del docente durante un período, partiendo de la realidad de un colectivo, sin tener en consideración absoluta, las realidades individuales que exigen del docente en su desarrollo como enseñante, atender todos los flancos desde el área u objeto de estudio. Viceversa, aquellas premisas constructivistas vygotskyana, que trasciende las premisas críticas de Bourdieu, tras proponer desde el constructivismo social un aprendizaje cooperativo, colaborativo y en la actualidad un aprendizaje basado en proyectos (ABP).

La enseñanza de las matemáticas, exige una planeación prospectiva, es decir, participativa y dinámica; al igual que holística, en el entendido clásico, centrada en la preparación para la vida o en otro sentido, con visión de futuro. Es decir, partiendo de cada realidad, la configuración de las unidades temáticas acorde al curso, que garantice en cada encuentro el intercambio de ideas, así como la interrelación basada en la integración saber-contexto (Ver Figura 45).

Figura 45.
Planeación prospectiva y holística de la matemática



Como se describe en la figura 44, una planeación prospectiva en vinculación con la planeación holística que permita superar toda adversidad suscitada en el proceso de aprendizaje, tras el empleo de estrategias y recursos cónsonos con las temáticas en estudio teniendo en cuenta el marco de necesidades, inquietudes, expectativas; así como los gustos, intereses y destrezas del estudiante como realidad permanente en el aula.

En consecuencia, la acción pedagógica, trasciende el hecho de ser y estar en espacio y tiempo en un aula de clase, tras la representación docente; es dedicar el proceso de enseñanza consciente del marco contextual, de la realidad estudiante como individuo y como colectivo, haciendo atractiva la matemática y dejando a ésta presente en el tiempo y en la existencia del sujeto como un elemento más que lógico, necesario y óptimo para la existencia.

Pedagogía de la Matemática

Hablar de la pedagogía de la matemática es discutir sobre dos ciencias imbricadas, en este sentido, una en auxilio de la otra, entendiendo por auxilio como la asistencia que en este caso la matemática recibe por parte de la ciencia de la educación en cuanto a las herramientas existentes en pro de facilitar la comprensión del saber matemático y las técnicas apropiadas para la enseñanza de ésta, acorde a las tendencias innovadoras para la didáctica.

De tal manera que repensar la educación desde una pedagogía de la matemática, consiste hacerlo desde el estudio de los fenómenos motivados por la práctica de los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia milenaria (matemáticas) con el fin de optimizar los procesos didácticos-matemáticos en los estudiantes y su complementariedad con otros saberes existentes en la malla curricular vigente, o bien de otras disciplinas auxiliares que contribuyan al fortalecimiento académico y/o al aprendizaje de los estudiantes.

Cabe acotar, que en la pedagogía de la matemática el docente se mueve en dos aguas y ha de corresponder en honestidad y respeto, pero desde la libertad, a cada una de ellas con un espíritu indagatorio permanente a fin de generar en correspondencia a la realidad de su aula y a las necesidades de sus estudiantes, recursos innovadores y válidamente aplicables para el desempeño de la docencia. De

esta interrelación, es decir, del saber y dominio matemático, así como de las herramientas hábiles u óptimas para la didáctica efectiva de la matemática emerge la actividad investigativa como fuente generadora de nuevas tendencias didácticas para la mejora de la práctica educativa.

Si bien es cierto, las matemáticas han subsistido en la temporalidad de la práctica educativa. Desde tiempos antiguos se ha sostenido una enseñanza de la matemática como una fuente ineludible para el desarrollo espiritual o lógico de los individuos, aun cuando resulte discutivamente relevante la gramática. Pero el pensamiento medieval si destaca desde el siglo VI después de Cristo el estudio de la geometría y la aritmética, desde las denominadas artes liberales, para entonces, necesarias de conocer y aprender aquellos que formarían parte del clero (Herder, 2007).

A partir del siglo XVII con las premisas pansóficas de Comenio, las matemáticas no se dejan de lado, es decir, se sostiene entre el conjunto de saberes que preside la enseñanza de la humanidad. Y aunque Comenio no hace una descripción de los saberes que se atienden; sí alude la capacidad que tiene el individuo de aprehender todo desde la consideración de un marco de conclusiones idóneas para la enseñanza como se expresan en la figura 46.

Figura 46.
Orientaciones didácticas de Comenio



Es de apreciar que desde el apogeo de la pedagogía como ciencia ya Comenio sostenía que el docente debía expresarse no en extensión y menos aún en términos de complejidad para el entendimiento humano, todo lo contrario, ser ampliamente explícito y con un mensaje comprensible para el estudiante, empleándose los ejemplos necesarios, lo que puede ampliarse esta reflexión bajo el entendido de estrategias y recursos óptimos para la enseñanza y consecuentemente para el aprendizaje del estudiante.

Más tarde, con los aportes de la revolución francesa a finales del siglo XVIII, deja como heredad para los siglos XIX y XX, respectivamente, la necesaria formación científica y ésta intervenía en la Escuela Politécnica de París (*École Polytechnique de París*) otorgando, desde luego, el estatus docto al estudiante y egresado como geómetra, llamado posteriormente como matemático, haciéndose además competente para el desempeño docente situándose con facultad y de manera conjunta con sus pares del momento, establecer criterios curriculares por vía investigativa en relación con el saber matemático y los modos de instrucción sobre ésta (Gascón, et. al.,2001).

Toda esta apreciación onto-histórica que demarca la pedagogía de la matemática, deja consolidado teoréticamente, que el currículo debe estar diseñado para preparar progresivamente al estudiante y en especial en el dictamen del área de las matemáticas, y en el caso de secundaria, como una fuente necesaria para las aspiraciones educativas posteriores (educación universitaria), sosteniendo además, otras disciplinas emergentes y con gran espíritu matemático presente como la física y la química, que asociadas, son importantes resultan interesante, por citar un ejemplo, el estudio de probabilidad, estadística, otras, favoreciendo el aprendizaje y la prosecución académica del estudiante.

Es necesario destacar desde la pedagogía matemática, que este saber está implícito en todo cuanto se hace en la vida diaria del estudiante, y esta notificación debe ser comprendida técnicamente como enseñanza o aprendizaje contextualizado, en el entendido de hacer comprender la importancia que tiene el estudio de las matemáticas para la vida.

Es decir, desde los primeros estadios de educación, esta premisa, la matemática está presente en la vida, debe existir en la verba del docente, sea o no especialista en el ámbito de las matemáticas, desarrollando así, una pertinencia gnoseológica en el escolar y compenetración con el saber matemático. Por ejemplo, indicarle al niño y al joven que cada acción humana está sujeta al tiempo y por ende el empleo de la hora, el tiempo que se dedica para una clase, para el juego, para comer u otra actividad, ello es matemática; que los rubros alimenticios tienen en sí cantidades idóneas a consumir en pro del bienestar y salud, ello es matemático; que al ir de compras con papá y mamá, la cantidad de un producto, el costo de éste y la cancelación de todo lo adquirido, es muestra de la presencia matemática en la vida.

Esto, precisa que el docente más allá de su saber específico en las matemáticas, así como el dominio de técnicas y teorías del aprendizaje como noción, debe ser un indagador permanente en el hacer posible la asimilación de los saberes matemáticos, pero además, de hacer consciente al estudiante que las matemáticas está presente en todo cuanto se emprende; así como generar métodos idóneos para el alcance de competencias matemáticas y el logro de un aprendizaje significativo en el niño y en el joven escolar.

La didáctica de la matemática recoge un conjunto de problemáticas, que pueden ser consideradas las conducentes a un rechazo a las matemáticas, temores, entre otros factores, que devienen desde el punto de origen del quehacer formativo o educativo del sujeto como estudiante. Difícilmente, se puede establecer una taxonomía del problema, pero se puede partir por considerar el conflicto entre lo concreto y lo abstracto, y en la enseñanza de la matemática consiste que, la naturaleza de la matemática es abstracta, mientras que el niño y el joven sostienen predisposición concreta en sus relaciones con el medio. La práctica docente deja ver que medios concretos alcancen resultados de abstracción. Es importante en este caso, que se enseñe a combinarlos y a aplicarlos adecuadamente, en el caso de lo primero a enseñar a dividir en distintos objetos, por ejemplo, utilizando el cuerpo humano; en el caso de, lo concreto, sintetizar los conceptos y por consiguiente las partes.

Por otra parte, el rigor lógico y lo operativo-manipulativo. No se pretende establecer un reduccionismo discursivo en torno a la matemática y su enseñanza, pero

sí hacer comprensible al estudiante lo que se diserta didácticamente sobre ella, es decir, se ha generalizado que durante la enseñanza se mantenga los parámetros de operaciones manipulatorias, por ejemplo, a la hora de enseñar teoría de conjuntos u otro objetivo a los estudiantes, sin perder el rigor lógico.

Asimismo, es fundamental tener en cuenta del contexto escolar, el aula de clase, y en ella contar con un número de estudiantes que permitan atención personalizada por parte del docente. Aun cuando el desarrollo de las clases se da con el empleo de ejercicios como estrategia y el empleo del tablero como recurso, no resulta ser suficiente, generando retrasos en algunos estudiantes en el logro de la(s) competencia(s), más aún si se trata de algunos escolares de inclusión.

Otra acción que el docente debe tener en cuenta en la pedagogía de la matemática, es la simbolización, de mucha utilidad para hacer cercana y aprehensible por parte del estudiante todo aquello que enseña el docente. Esta acción simbólica permite el empleo de estrategias efectivas como la gamificación, ya que estos procesos lúdicos además de activar e integrar a los estudiantes y al docente, desarrolla el pensamiento creativo y la resolución de problemas.

En consecuencia, un marco de acciones que tomándose en cuenta, permiten en la actividad pedagógica, una experiencia satisfactoria y una transformación significativa en la enseñanza de la matemática trascendiendo todo fenómeno fatalista que enmarca a la matemática en el pensamiento y sentimiento de los niños y jóvenes escolares, cuando en sí es un área o saber significativo para la vida y todo quehacer humano.

Transversalidad Curricular de las Matemáticas en Educación Secundaria

Hablar de transversalidad curricular, es conocerlo desde la perspectiva de la transdisciplinariedad y la forma de cómo los saberes trascienden desde su singularidad entre el cosmos de la multiplicidad de racionalidades a una integración empática, una vinculación con otras áreas del conocimiento que va más allá de ser un requisito curricular, es un proceso de aprendizaje en pro del desarrollo de los contenidos planeados en correlación con otras disciplinas o áreas curriculares, inclusive con otros saberes que son alternativos, presentes y ausentes.

Es importante destacar que todos los saberes de una u otra forma, tienen vinculación entre sí. Desde la perspectiva filosófica, por ejemplo, ésta se relaciona con

otras ciencias; en el ámbito de las matemáticas, ésta se relaciona con otros saberes y más aún con aquellos que están implícitos dentro de la estructura curricular. Una de las apreciaciones de los actores sociales, indicaba cómo enseñaba fracciones y lo explicó con un pan, que fraccionándolo o criollamente partiéndolo en dos partes, dio un trozo a dos estudiantes, siendo uno de esos trozos más grande que el otro, lo que llevó a los estudiantes a intervenir indicando que era injusto que uno tuviera un trozo de pan más pequeño que el del otro participante.

Esta apreciación por parte de los estudiantes demarca la transversal ética, donde la fracción ha debido ser equitativa, igual en tamaño y/o proporción. En matemáticas, la fracción expresa cantidad en el número de porciones que se toman respecto de un todo, que se divide en partes iguales y donde se discuten, además, otros conceptos matemáticos, numerador y denominador. De esta manera es apreciable, primeramente, como desde un recurso tan básico como un pan, la acción del docente a la hora de partir o fraccionar el pan, la realidad de la fracción, emergen nociones matemáticas sin lugar a dudas, pero a su vez, se tocaron temas de índole ético como la justicia, la igual o equidad.

Cabe indicar que aún existen ciertas ortodoxias en las prácticas de algunos saberes y a estas alturas del tiempo, resultan ser aún una camisa de fuerza para algunos docentes, inhibir dentro de su discurso académico otras áreas de conocimiento o el empleo de ejemplos de la cotidianidad para simplificar un concepto y hacerlo comprensivo en el estudiante. En el contexto de las matemáticas han surgido algunas opiniones sobre la actividad matemática y la capacidad de aprenderla. Y la transversalidad, es uno de los aspectos que de las ciencias ha emergido favoreciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Un ejemplo práctico de transversalidad, es cuando el profesor cree que los objetos matemáticos tienen una existencia propia (inclusive de manera inmaterial). ¿Qué entiende por objetos el docente? En este caso los objetos son el triángulo, suma, fracciones, probabilidad indicando que existen, y en este sentido emplea referentes como los elefantes donde se expresa su existencia, y de él se pueden estudiar algunos conceptos como los objetos expresados, aprovechándose un recurso como las ciencias naturales, la geografía general, conocer dónde habitan por naturaleza los elefantes y

establecer algunas comparaciones económicas entre Colombia y África, por ejemplo; o el tema de los planetas, que desde la perspectiva de la geometría, vinculada con ciencias permiten comprender diversos temas como: números reales, geometría, entre otros.

Parte de algunas falencias que se observan en los estudiantes, no todo resulta del no gusto, miedo o incompreensión matemática, sino de docentes que no asumen para su práctica pedagógica las diversas tendencias teóricas que tornan significativas para el logro de los aprendizajes. Sí, el docente cuenta con la erudición en las matemáticas; pero no cuenta con la diligencia de generar o emplear estrategias transversales o de otro tipo a los fines de hacer que el estudiante comprenda una unidad en estudio. El diseño curricular no es una camisa de fuerza para el desarrollo de los procesos didácticos, son líneas de acción que delimitan los procesos académicos, el nivel de profundidad de cada tema, los objetivos del programa, pero a su vez, es una canal que viabiliza la vinculación de dicho tema como otros saberes, y ello obedece, formación pedagógica y curricular.

Por otra parte, no se planifica en función de lo que se instrumentaliza en el currículo; sino lo que por práctica sostiene en su tradición docente el que enseña, lo que puede ver en los textos y asumen como guía el índice de contenido de uno u otro texto. La instrumentación del currículo, exige tener a maestros capacitados para el desempeño de los procesos didáctico apegados y en consideración a los lineamientos establecidos curricularmente. Aquí juega un rol importante, además del marco de nociones técnica u operativas del docente, la supervisión y control administrativa de los procesos académicos del rectorado institucional, pues debe conocer, lo que en papel (planeación) como en la práctica pedagógica, se emplean los materiales para la enseñanza y el aprendizaje adecuado.

En consecuencia, curricular y pragmáticamente, el docente debe sostener la idea de que la enseñanza y la formación son para la vida y no para el instante. En el caso de los estudiantes de nivel secundaria, es un requisito para el docente, el fomentar el desarrollo matemático a través de la resolución de problemas, el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, conocer desde esta realidad tecnológica la implicación que tiene con las matemáticas, de qué forma hacer útil los

entornos virtuales para el aprendizaje óptimo de las matemáticas y de qué forma éstas tendencias innovadoras, resultan ser significativas a futuro próximo o lejano, en su formación universitaria.

Evolucionar pedagógicamente con la consciencia de una acción transdisciplinaria, superando la complejidad del pensamiento como heredad de lo moderno, permite que toda práctica didáctica tenga un sentido ulterior, distinto como por tradición se había sostenido la experiencia educativa. Curricularmente, la transversalidad se ha de vislumbrar con el mismo sentido con que se comprende lo transdisciplinario, lo que indica ésta: "... a la vez, entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente, y uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento" (Nicolescu, 2006, p. 3). Enseñando, practicando, estudiando y comprendiendo la matemática bajo un sentido transdisciplinario, transversal, aprendiendo que está en todo, se logra un aprendizaje significativo de la ciencia milenaria por excelencia, el arte de pensar desde lo lógico en el orden del todo.

El Humanismo de la Didáctica de la Matemática

Desde los comienzos de la educación, ha sido altamente humanista. Primero porque es ejercida por el ser humano (Jaeger, 2006; Dilthey, 1957); segundo, teniendo como propósito la formación del hombre por el hombre (Luzuriaga, 1967); y en tercer lugar, ejercida en función de la formación del hombre desde la virtud (Jaeger, 2006; Dilthey, 1957; Copleston, 2003; Platón, 2004 y Aristóteles, 1983).

El hombre no es el descubrimiento del yo objetivo, sino la conciencia paulatina de las leyes generales que determinan la esencia humana. El principio espiritual de los griegos no es el individualismo, sino el "humanismo", para usar la palabra en su sentido clásico y originario. Humanismo viene de *humanitas* (...) desde el tiempo de Varrón y Cicerón (...) Significó la educación del hombre de acuerdo con la verdadera forma humana, con su auténtico ser. (Jaeger, 2006, p. 12).

En este sentido, el hombre siempre ha buscado darle sentido a su condición de ser, de lo contrario, jamás se hubiera dado el sabio reduccionismo del pensamiento de lo macrocósmico a lo microcósmico, es decir, de una reflexión cosmológica y cosmogónica, a una reflexión antropológica, y aun así, el origen del pensamiento,

naturalista y antropocéntrico, resultó diferenciándose del ordinario desde lo científico considerándose éste desde la reflexión matemática principalmente con las fuentes pitagóricas, y euclidianas, desarrollando en el sujeto la afirmación de Deichgraeber (como fue citado por Jaeger, 2006): “el pensar es para el hombre el paseo del alma” (p. 814).

Estas consideraciones son, además de una muestra histórica y de profundidad filosófico-educativa entorno a la enseñanza y traducida a lo matemático, como una fuente de que el proceso educativo es desde sus comienzos humanista, porque dicho vocablo a meras consideraciones deviene del humanista latino, es decir, humanidad ya que está dirigida por humanos para los humanos en pro del desarrollo del pensar con alto sentido lógico, crítico, creativo y constructivo.

La enseñanza de la matemática desde un sentido humanista, viene a ser una educación del sujeto reflexivo, que desde el pensar fuera de un orden común, expone premisas desde una perspectiva lógica. Y alcanzar esta perspectiva, sólo es posible en la medida en que los docentes de matemáticas giren la forma básica de la enseñanza de las matemáticas, desde una práctica ejemplarizada o contextualizada, contemplando al hombre y al todo que le circunda desde una visión aritmética, geométrica, estadística y de razonamiento lógico-matemático despertando en el niño, en el adolescente, en el joven y en el adulto la necesidad de dar respuestas a los problemas con una racionalidad atinada.

Las matemáticas, como disciplina y por ende como unidad curricular, es un área que permite el desarrollo de habilidades óptimas para la vida de todo ser humano. Ésta, es otra forma de concebir la perspectiva humanista de la enseñanza de las matemáticas. Ella, permite afrontar y resolver problemas, que más allá de ser comprendidos como un teorema, son interrogantes que, desde una óptica contextualizada de la didáctica matemática, la resolución de problemas torna a ser abordados desde otros escenarios, como se observan en la figura 46, tarea que deben emprender los docentes de matemáticas a los efectos de que los estudiantes encuentren un sentido a su proceso formativo y educativo desde un aspecto lógico.

Figura 47.

Enfoque humanista en la enseñanza de las matemáticas



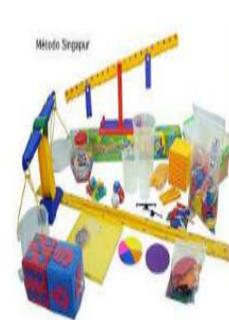
Diagnosticar la enseñanza de la matemática



Condiciones básicas para la enseñanza de las matemáticas



Contenido de enseñanza



Métodos para la enseñanza



Procedimientos y medios de enseñanza



Creatividad del docente para su solución

En el contexto educativo, es propio que desde una perspectiva humanista el docente busque auxiliar la práctica pedagógica. En principio, generar espacios de socialización a través de la resolución de problemas desde las relaciones interpersonales, considerando a los estudiantes por inclusión entendido ello a aquellos escolares con dificultades de aprendizaje, aquellos que devienen por vía migratoria, entre otros.

Entre otras cosas, están las actividades evaluativas que el docente realiza previo a iniciar las labores docentes, pues a través de las evaluaciones diagnósticas, el docente aprehende el nivel de aprendizaje o dominio temático según el grado y ésta es una de las acciones docentes que delimitan el rasgo humanista de la enseñanza de las matemáticas, más que evaluar y tener una valoración académica, es un medio para generar reingeniería del saber y reorientar los procesos académicos de los estudiantes y de ahí, el punto de partida para la planeación y el repensar los contenidos de enseñanza.

De ahí, que el docente en su proceso de planeación y de repensamiento de los contenidos programáticos, recurra en su proyección, métodos, procedimientos y medios para la enseñanza. Esto no quiere decir que se derogue el uso del tablero como recurso, pues ha sido efectivo en cierto modo, pero sí trascender en el uso de otros medios con la intención de que el estudiante según sus capacidades y realidades alcance las competencias delimitadas en el plan de trabajo didáctico. Este tipo de acciones sostenidas por el docente, consciente de la realidad en la que interactúa con sus estudiantes, abre la posibilidad de ser un docente creativo, intervencionista y generador de integración y socialización de saberes matemáticos en el aula.

Finalmente, todo este conjunto de fenómenos que se han de tener en cuenta a la hora de planear la enseñanza de las matemáticas, son producto de un docente que ha asumido de manera reflexiva las condiciones básicas existentes en el aula para el desempeño docente, siendo estas condiciones: el contexto social, cultural, escolar, familiar, alimenticio, psicológico, tecnológico, entre otros. Todo este semblante fenoménico delimita el espíritu humanista de quien enseña y por ende, del compromiso que se ha asumido a la hora de afrontar la instrucción, destacando el reconocimiento histórico a tenor de Erasmo de Rotterdam (Ferrater, 2004), que consiste en sostener la imagen viva en que gravitó su existencia previa a ser maestro.

El pensamiento lógico-matemático en las Pruebas Externas: ¿una utopía institucional?

Muchas naciones del mundo, por disposición política y así reglamentada, conciben la idea de ejecutar evaluaciones externas con el propósito de conocer la realidad del sistema educativo de la nación, el factor académico-administrativo y el nivel de aprendizaje en los estudiantes. De alguna forma, una valoración o estimación del aprendizaje de los escolares, de ahí que se defina la evaluación externa es: “Un proceso de verificación observada por un evaluador externo que proporciona orientaciones de ideas que necesita mejorar el centro educativo plasmado descriptivamente en un informe ejecutivo valorando las metas propuestas planificadas” (Stufflebeam, 1987, p. 32), cobrando importancia su aplicabilidad desde estándares

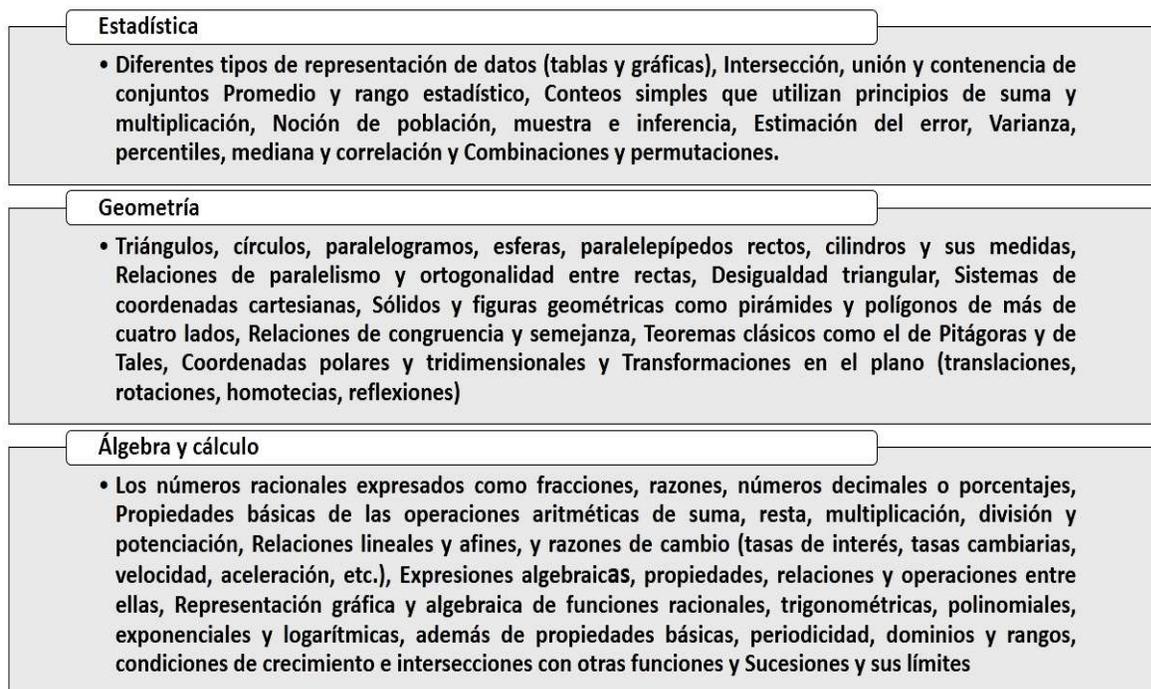
que permiten conquistar una panorámica de la realidad educativa de la Institución, así como del nivel de los estudiantes.

Es de destacar, que, en la aplicabilidad de las evaluaciones externas, las matemáticas juegan un rol importantísimo, al ser una de las áreas de conocimiento junto con lenguaje, español o literatura (según sea la denominación curricular de cada País), los saberes a valorar a través de este medio de estimación académica. En el caso de las matemáticas, se busca conocer del estudiante el alcance de competencias en materia de números enteros, fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones; así como ecuaciones, sistemas de ecuaciones, geometría, entre otros y según los niveles a que se aplican estas evaluaciones.

Para el Estado Colombiano, según Univérsate (s/f) el componente de matemáticas en las Pruebas ICFES-SABER 11°, resultan ser una prueba de gran valor, pues a través de ella se conocen de parte del estudiante el dominio y alcance de competencias en contenidos genéricos, nociones elementales de matemáticas, entre otras que se describen en la figura 48.

Figura 48.

Conocimientos que evalúa el componente de matemáticas en el examen ICFES saber 11°



De estos componentes a evaluar en las pruebas ICFES en Matemáticas, según Univérsate (s/f) coexisten unas temáticas básicas a estudiar al sostener resultados satisfactorios como se expresa en la figura 49.

Figura 49.

Temáticas de matemáticas que evalúa la Prueba ICFES

| | |
|-----------------------------------|---|
| Números y operaciones | <ul style="list-style-type: none"> • Números enteros, fraccionarios, decimales, porcentajes, razones y proporciones. |
| Álgebra | <ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones, sistemas de ecuaciones, desigualdades, funciones y sus gráficas. |
| Geometría | <ul style="list-style-type: none"> • Ángulos, triángulos, cuadriláteros, círculos, áreas y volúmenes. |
| Trigonometría | <ul style="list-style-type: none"> • Identidades trigonométricas, funciones trigonométricas, resolución de triángulos. |
| Probabilidad y estadística | <ul style="list-style-type: none"> • Probabilidades, distribuciones de probabilidad, estadística descriptiva. |

No obstante, el Decreto 869 de 2010 complementa y comprende la responsabilidad adquirida por parte del Estado Colombiano en la aplicabilidad y administración del denominado Examen de Estado de la Educación Media, a través de la conocida Pruebas ICFES – SABER 11. Según Acevedo (2007) en consonancia con Luis Rico, admite que:

La educación matemática tiene una dimensión social que, va mas allá de "fines de carácter utilitario" abarca la práctica social de la disciplina, los contextos matemáticos y los hábitos y prácticas usuales en el empleo de las matemáticas. Está relacionada con todas aquellas situaciones del mundo laboral y social en las que el dominio de herramientas matemáticas es necesario para un desempeño y desarrollo eficientes. Tiene que ver además, con las necesidades básicas de cada ciudadano, con el conocimiento matemático requerido para desenvolverse en sociedad, para comunicarse y recibir información general, para interpretar y tomar decisiones consecuentes con su interpretación

Según esta preceptiva, la importancia de evaluar externamente desde las nociones matemáticas, demarcan la necesidad de conocer el nivel, uso y dominio universal de las matemáticas, una garantía a futuro para el ejercicio profesional o en otro de los casos, el acceso al campo laboral, siendo esta aprehensión de información matemática a través de la enseñanza, un medio garante de socialización, tomar decisiones entre otras funciones a desempeñar.

Por otra parte, la Ley 1324 del año 2009 en su artículo 12 revela que en Colombia, el ICFES presta: “el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles y adelantar investigación sobre factores que inciden en la calidad educativa, con la finalidad de ofrecer información para mejorar la calidad de la educación”, considerando las matemáticas una fuente del saber absolutamente necesaria, primero a conocer su asimilación por parte del colectivo estudiantil, conocer el rol que desempeñan pedagógicamente los docentes de matemática y destacar el índice de las matemáticas para el Estado, en este caso Colombia.

Finalmente, desde las evaluaciones externas en Colombia, discriminando y sintetizando a su vez, con la aplicación de pruebas matemáticas y conociendo sus resultados, es indicador de un Estado en desarrollo que desde cada realidad y práctica pedagógica fortifica y mejora la calidad educativa del País tras los resultados garantizando: “... una educación pertinente, significativa para el estudiante (...) en torno al concepto de socioformación” (Alvarado y Núñez, 2018, p. 10). Las evaluaciones externas en Colombia, desde sus premisas políticas concibe la necesidad de evaluar en las Matemáticas, pues este desarrollo lógico, les permite a docentes y estudiantes, tener desde sus realidades socio-culturales y académicos por parte de los estudiantes, un momento prospectivo para el estudiante garantizando una formación académica que abre puertas a posteriori a la aplicabilidad de la evaluación, resultados satisfactorios para el estudiante de educación secundaria aspirar a la prosecución académica a nivel superior o universitaria, así como brindar espacios laborales.

Por su parte, Las pruebas saber once se aplican en Colombia para tratar de que todas las instituciones educativas del país manejen las mismas temáticas y no exista la desigualdad entre regiones, lleva a los docentes a esforzarse más en la preparación de los estudiantes en el conocimiento que será evaluado y hacer conciencia a los educandos de la importancia de obtener buenos resultados si aspiran a continuar con estudios superiores, ya que es requisito para la mayoría de las Universidades públicas.

Con el paso del tiempo, los directivos y docentes, se han preocupado por buscar alternativas entorno a conseguir resultados altos de las pruebas saber once, porque es una forma con que el gobierno puede premiar o menospreciar una colegio, de igual forma, los alcaldes en su afán de competencia con otras administraciones hacen su

mayor esfuerzo por mejorar año a años sus resultado, y esto se ha convertido es en una competencia por ver quién es el mejor y no como una medida para conocer la situación real del estudiante, de la institución y buscar formas de superar las dificultades presentadas.

Los resultados de las pruebas se han convertido en una escala que aporta por ejemplo para subir el escalafón, a los rectores de obtener un porcentaje adicional por mantener ciertas características, a los estudiantes por ganar becas a estudiantes públicas o privadas del país, pero en ocasiones esos egresados que pudieron ingresar a la educación superior becados, no logran mantenerse porque no basta sólo con obtener buen resultado en la pruebas externas, también se requiere de una formación integral, donde el estudiante pueda desenvolverse adecuadamente, maneje sus emociones, tome buenas decisiones y puedan resolver situaciones problemas de la vida cotidiana.

El Constructivismo en la Matemática

El aprendizaje se produce cuando se hace una reestructuración de los conceptos previos que ya trae el estudiante y la forma como son adaptados a los problemas matemáticos para construir nuevos conocimientos. De esta manera, saber matemática significa poder relacionar los conceptos matemáticos y hacer aplicaciones a diferentes situaciones problemas que se presentan en la vida cotidiana. Es así como el estudiante tiene que llevar a cabo su dedicación al aprendizaje matemático por medio del constructivismo, haciendo conexión de los preconceptos con los nuevos aprendizajes para generar el conocimiento, es por ello que para los docentes es tan importante la evaluación diagnóstica, porque sobre las bases que los estudiantes tengan, se construirán nuevas sinapsis.

La labor de un profesor constructivista es ser orientador del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, donde la construcción juega un papel importante, porque debe permitir que el estudiante pueda crear, comparar, resolver, afrontar y encontrar solución a los problemas, es decir que el estudiante tiene la labor de construir su propio conocimiento utilizando sus habilidades y destrezas como un ser humano pensante con lógica matemática, capaz de razonar y ser crítico. Por lo tanto, el docente debe aplicar

estrategias que hagan más viable a los educandos obtención de nuevos conocimientos teniendo en cuenta actividades aplicadas al contexto.

Integración de las TIC, TAC y TEP

El uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en el sistema educativo se ha hecho cada vez más notorio, puesto que es utilizado desde los docentes en la planeación de sus clases y el seguimiento académico, como en la creación de herramientas que ayudan al trabajo en el desarrollo de las clases. Por medio de las TIC, se puede conseguir o crear material didáctico para que sea más fácil la adquisición de conocimiento. De esta manera, al analizar su utilización en el aprendizaje, se llega a la conclusión que contribuye a la formación de un ser integral donde es el estudiante quien desarrolla la creatividad, la inteligencia y el pensamiento.

Por otro lado, el profesor se puede valer de las TIC para facilitar su trabajo de enseñanza-aprendizaje en el salón de clase utilizando, por ejemplo, videos para complementar una explicación, un experimento virtual para despertar la curiosidad o mostrar gráficos que facilitan una mejor comprensión de un tema específico. Así mismo los estudiantes, pueden aprovechar el uso de las TIC para consultar información de un tema específico, para ver explicaciones de otros profesores, para complementar los conocimientos adquiridos, o para adquirir nuevos conocimientos cuando su profesor las utilizar como herramienta de enseñanza. Para los estudiantes es más motivante encontrar que puede aprender de otras maneras que no sea sólo el tablero.

Como se ha estado tratando, las TIC es un término utilizado en muchos campos para hacer referencia a la tecnología, la información y la forma de comunicación en un solo punto, Ahora bien, al predicar de tecnología en educación, actualmente se encuentra el modelo TAC que significa Tecnologías del aprendizaje y conocimiento, que son aplicadas más a la educación, ésta se viene presentando en este último siglo, más aún después de vivir una pandemia que obligó al uso de las tecnología en el campo educativo con la participación no sólo de docentes, estudiantes, sino también de los padres de familia, quienes en esta época asumieron el rol de docentes.

En ese orden de ideas, la necesidad de innovar en educación ha llevado a redefinir el uso de la tecnología mediante las TEP (Tecnologías de empoderamiento y

participación), debido a que el fin del proceso educativo es que los estudiantes sean críticos, donde logren analizar las situaciones que se presentan. Beneficiando el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la emancipación en el proceso de enseñanza matemática por medio de software que asemejen a la realidad.

Pensamiento Creativo a través de la Matemática

En el ámbito educativo se ha considerado que la creatividad es desarrollada en las áreas de artística, educación física y Lengua Castellana, mas no, en las asignaturas como física, química y matemáticas, por considerarse ciencias exactas, donde se plasman otros tipos de procesos como la ejercitación por medio de la memorización de pasos y la utilización de fórmulas. Y se debería mejor trabajar la solución de situaciones problema del contexto, donde el estudiante sea capaz de hacer análisis de la información presentada, haga una planificación para la solución, así lleve a cabo el desarrollo del problema, de la solución, verifique si la respuesta es coherente con el problema planteado y haga una evaluación.

Por otro lado, es importante observar la cantidad de estudiantes en las aulas de clases y algunos con necesidades educativas, por lo que no es tan fácil el desarrollo de la creatividad, es por ello que se requiere de estrategias para el desarrollo del pensamiento creativo desde las matemáticas, utilizando ejercicios abstractos, que tengan razonamiento lógico, problemas propuestos para solucionar, juegos matemáticos que le permitan a los educandos, además de adquirir el conocimiento, distraerse, relacionarse y establecer la interdisciplinariedad por ejemplo con la ética, de tal manera que con las estrategias el estudiante logre salir de la rutina y encuentre gusto por la matemática que lo lleve a aprender de forma significativa. Así mismo, es el docente quien en vez de inculcar a sus colegas desmotivación por el aprendizaje y situar obstáculos, donde sólo se debe memorizar información y repetir pasos, lo que debe es despertar ese pensamiento creativo en sus estudiantes durante las clases de matemáticas, teniendo en cuenta que un docente creativo, puede demostrar con el ejemplo esas experiencias a sus educandos.

Neuro aprendizaje en la enseñanza de la matemática

El neuro aprendizaje es aquella ciencia que estudia en conjunto la psicología, pedagogía y neurociencia, entre otras para explicar el funcionamiento del cerebro en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es decir, por un lado, se trata de encontrar aquellos aprendizajes favorables desde su cerebro y por otro, también de averiguar desde la enseñanza el funcionamiento del cerebro para hacer la planeación de las clases de acuerdo a lo que el estudiante puede aprender, en otras palabras el neuro aprendizaje es de gran colaboración para los docente, en cuanto, a que les ayuda en su preparación, que no es al azar, sino respecto a lo que los estudiantes pueden aprender.

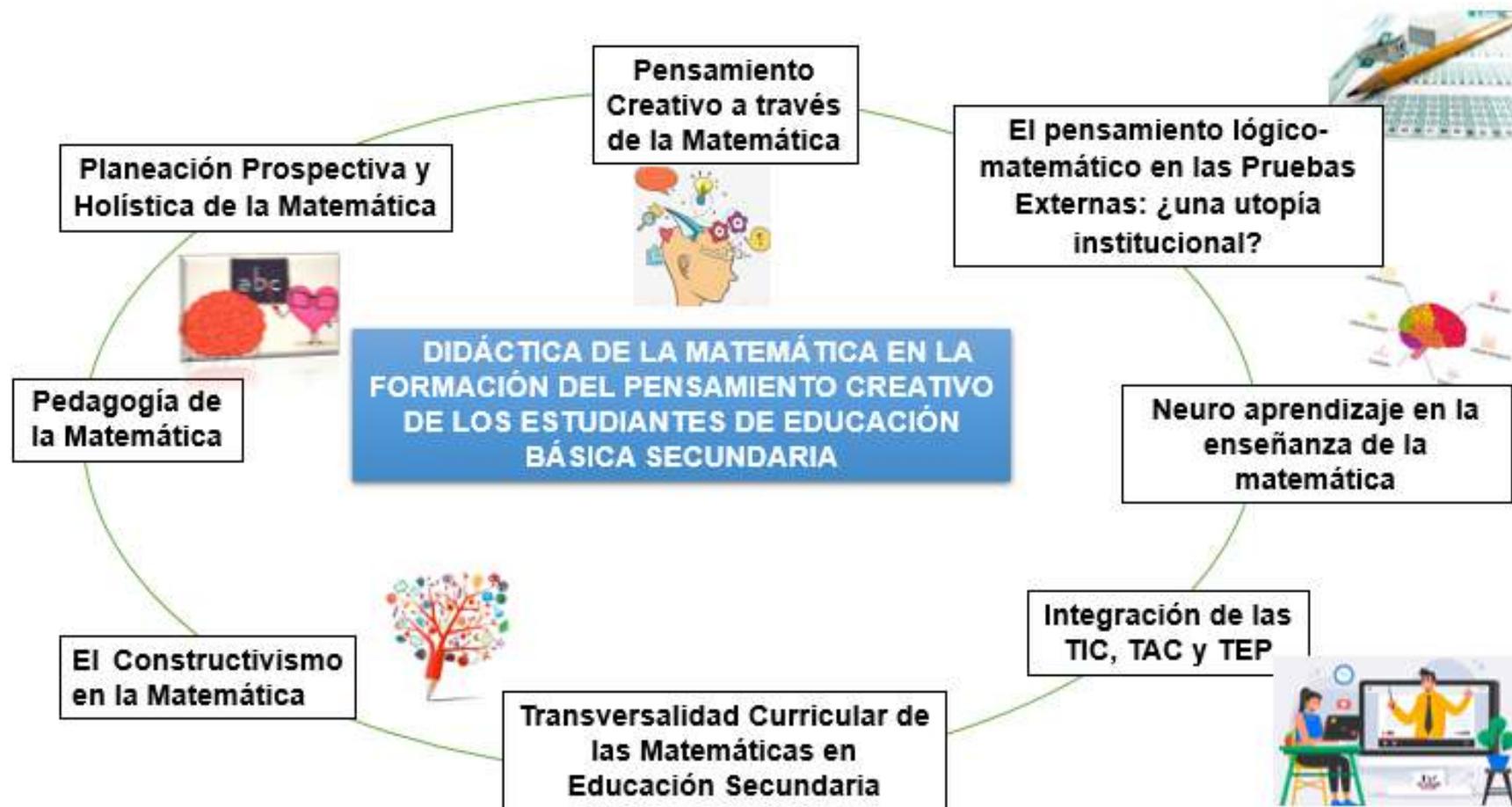
De lo anterior, para los docentes, se hace importante la evaluación diagnóstica, porque los docentes parten desde los conocimientos previos de los estudiantes y por medio del neuroaprendizaje pueden planificar y estructurar sus clases, además de buscar recursos que sean de ayuda en ese proceso.

Anteriormente, no se estudiaba el cerebro, ni se hacían pruebas diagnósticas, sino por el contrario se preparaban las clases de acuerdo a las temáticas de los libros suponiendo que los estudiantes que estaban en cada nivel eran conocedores de las temáticas anteriores y no necesitaba refuerzo del conocimiento. Hoy en día se hace una prueba para medir como están ubicados en conocimiento los estudiantes, además se puede hacer estudio del cerebro y comprender como se encuentran con los preconceptos y entender como aprende cada uno, para hacer la planeación de clases. Al conocer como aprende en general el cerebro humano y como aprende el cerebro de cada estudiante entonces se preparará la clase de acuerdo a las inteligencias múltiples, comprendiendo que cada persona tiene diferentes tipos de inteligencia, además de los estilos de aprendizaje porque no será lo mismo enseñar a los estudiantes por medio de figuras gráficas, cuando hay auditivos, kinésicos y visuales.

Es así como el docente tiene una labor importante desde el momento en que planea su clase, porque debe conocer a los estudiantes que maneja para tener un aprendizaje efectivo en matemáticas. Además, preocuparse por la práctica de los ejercicios, debido a que, según el neuroaprendizaje, al repetir un suceso, se hace más fácil traerlo a la memoria.

Este colorarlo de constructos teóricos evidencian la relevancia de la didáctica en la matemática como una forma de integrar los saberes y contenidos programáticos de manera interdisciplinar; de tal manera que los estudiantes disfruten su quehacer diario e indaguen las más variadas formas de aplicar los conocimientos adquiridos; mediante el desarrollo del pensamiento creativo desde la innovación y la producción intelectual. La tarea del docente es incalculable, pero a la vez llena de grandes éxitos y logros en sus estudiantes. (ver figura 50)

Figura 50.
Constructos Teóricos



Síntesis reflexiva

De las matemáticas se conoce que es una ciencia o una unidad curricular compleja, que por definición se concluye en la presente investigación como la ciencia que tiene por objeto de estudio la naturaleza toda y su realidad cambiante como constante, que expresada de manera numérica y asumida como confusa, presenta desde sus aristas disciplinarias, procesos rigurosamente extensos, como simples; además con matices simbólicos que entre sí permiten delimitar principios, reglas o procedimientos.

Es una ciencia deductiva, que exige para comprender, aprender a leer, interpretar y operacionalizar según la realidad problemática, por ejemplo, va desde el estudio de las magnitudes como en la geometría, de números como la aritmética, y si tratase de estos dos campos, geometría y aritmética, el álgebra que con sus leyes permiten conocer diversas propiedades representadas por medio de letras u otros signos.

Ante estas apreciaciones sinópticas de la matemática, no resulta sencillo delimitar el devenir de esta ciencia desde un desarrollo lógico. Si bien es cierto, cada manifestación humana a lo largo del tiempo, desde sus apreciaciones ordinarias, emplearon e hicieron matemáticas; pero desde una perspectiva más sistemática, sin distinción cultural o civilizatorio, han dado manifiesto de un apogeo humano desde y con las matemáticas, basta contemplar algunas maravillas del mundo, así como literaturas sacras, los preceptos teóricos de la magia hermética, así como las proposiciones antiguas con Pitágoras, Tales de Mileto, Euclides, en el caso de occidente, sumando las franquicias modernas con Descartes, entre otras construcciones intelectivas que desde la lógica han ido perfilando el carácter científico que también coexiste con el humano.

Bajo la premisa, las matemáticas están en todo, es la vida y asiste a la existencia, las matemáticas hacen la vida mucho más fácil. En lo cotidiano, consciente o no, el ser humano hace matemáticas y desde sí, la matemática permite resolver problemas, ser creativo, sostener un pensamiento crítico, además de desarrollar la capacidad de razonar.

Por estas razones, es imperativo que en el contexto educativo, la matemática desde sus actores pedagógicos en su práctica didáctica, transmute el perfil que se le ha configurado. No cabe duda, y de ahí redundar, que las matemáticas desde su rigurosidad y complejidad debe ser enseñada con el propósito de desarrollar la capacidad para

pensar comunicar, razonar, aplicar y valorar las relaciones entre ideas y fenómenos reales.

En este orden de ideas la investigación recomienda a los actores pedagógicos a reconsiderar que la matemática, pese a ser conocida por largo tiempo bajo esta denominación griega, es en sí filosofía pura, teniendo como referente que al surgimiento del pensamiento filosófico o racional, éste se dio a conocer a distinción del saber ordinario como conocimiento científico, siendo las matemáticas la razón de ser sistemática, desde Pitágoras, Tales de Mileto y Euclides por citar algunos preceptores historiográficos de la cultural lógica.

Asimismo, demarcar un cuadro conceptual de la matemática como un todo y desde sus partes, enseñando fundamentalmente a los estudiantes a leer para comprender lo que se quiere discurrir y conocer desde la reflexión matemática. Esto quiere decir, romper la tradicionalidad mecánica del aprendizaje matemático, y ser más constructivo del saber matemático.

No obstante, ante el discernimiento matemático y la condición natural de la misma, por tradición el maestro se ha visto representado con un perfil ortodoxo, intempestivo, arrogante, donde la premisa *magister dixi* (el maestro lo dice) debe ser mutada por aquel perfil del maestro orientador, compañero de camino del saber, el que permanentemente está atento de la asimilación y prosecución del aprendizaje estudiante para coadyuvarle en su proceso formativo.

De igual manera, sostener una interacción diagnóstica y formativa en materia evaluativa con el estudiante, a los efectos de ir midiendo y determinando las falencias existentes en el universo estudiantil y con prioridad brindar atención y asesoramiento donde más resulte necesario conocer y aprender el escolar.

Por otra parte, hacer uso de medios, métodos, estrategias y recursos, tradicionales como el tablero que ha sido una gran herramienta; así como otros innovadores, a los efectos de poder brindar auxilios necesarios al estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje, fundamentalmente desde las premisas cooperativas y colaborativas, pues una enseñanza orientada desde un trabajo en conjunto, permite que aquellos que sobreviven en medio de falencias matemáticas, puedan superar esta realidad y alcanzar competencias significativas.

Contextualizar la enseñanza de las matemáticas, es una necesidad antigua y actual, pues desde cada realidad, el estudiante puede aprehender cada proposición que desde lo matemático se sugiere, tomando en cuenta la vida personal, el intercambio comercial, la vida social, la admiración y contemplación del todo, así como otras razones suficientes.

Finalmente, tanto docente como estudiante, desde las matemáticas desarrollar el pensamiento crítico, la lógica y la creatividad. Aunque todo aparentemente está dicho matemáticamente, desde una perspectiva constructivista y real, el saber matemático puede traer consigo nuevas formas de desarrollar y resolver problemas, que pueden emerger desde la interacción del saber matemático, como desde el desarrollo del pensamiento creativo.

De ahí la importancia de reorientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los pares docentes que dictan cátedra de matemática, desde esta pesquisa contribuir en que la enseñanza de la matemática tiene como propósito exponer hechos y problemas desde sus teoremas, y el fin es hacer posible que el estudiante comprenda y resuelva cada una de esos problemas. La importancia de una enseñanza contextualizada, hace vecina o próximo el aprendizaje en el niño y en el joven, desde diversos medios pedagógicos y recursos didácticos, se enseña a pensar, más aún con el apoyo tecnológico como una aliada del docente, que provee otra suma de herramientas que contribuyen a enriquecer el ejercicio de la enseñanza desde esta arista del saber, las matemáticas.

La matemática es un saber que, desde su desarrollo práctico, a la hora de estudiar cada problema y su desarrollo, per sé, invita al sujeto a ser creativo, es decir, ante la complejidad del curso y solución de un problema surgen al entendimiento la necesidad y junto con ellas ideas de cómo abreviar procesos. Es así en las matemáticas, como en todo cuanto realiza el ser humano, simplificar modos de cómo llegar a los resultados y ese espacio ha de ser aprovechado, pues en matemáticas no todo está declarado o dicho, aún pueden existir muchas otras cosas que emerger y entre ellas, procedimientos para la resolución de problemas. Esto permite dirimir la mecanización existente en los estudiantes y por ende se minimiza la incomprensión de conceptos y procesos.

En consecuencia, es una realidad que debe ser superada no con proposiciones teóricas de devenir científico-investigativo, sino desde la conciencia de la razón de ser que se juega como docente. No hay duda que en contexto, diversas disciplinas entretejen una realidad de la práctica docente académico-administrativamente; pero no menos cierto es, que independientemente de cada saber específico, está inhibida la esencia del ser docente, enseñar y de ahí partir con el empeño de diversas formas, medios, técnicas o estrategias, según las demandas de la realidad, para hacer gustosa el estudio de las matemáticas y el estudiante consiga que este saber está en todo y para todo en la existencia humana.

REFERENCIAS

- Abella, P. (2015). Metodología en la enseñanza de las matemáticas en primaria. <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/159070>
- Acevedo, M. (2007). La evaluación del área de matemáticas en las pruebas externas: énfasis actuales. <http://funes.uniandes.edu.co/11453/>
- Acevedo, M. (2007). La evaluación del área de matemáticas en las pruebas externas: énfasis actuales. <http://funes.uniandes.edu.co/11453/>
- Alastre, V. y Alastre, N. (2001). Metacognición como estrategia para la interpretación del lenguaje matemático. Revista de Postgrado FACE-UC, 5 (9). <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj09/art07.pdf>
- Albornoz, Y. (2022). Estrategias resolutivas de Allan Schoenfeld y la solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva. N° 9. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8732814.pdf>
- Alvarado, P. y Núñez, C. (2018). La evaluación como referente de calidad educativa. El caso del Municipio de Sopetrán, Antioquia (Colombia). *Revistas espacios*, 39(15). <http://www.revistaespacios.com/a18v39n15/18391508.html>
- Anton, M. (2010). *Aportaciones de la teoría sociocultural al estudio de la adquisición del español como segunda lengua*. Resla 23. Pp 9-30. [Disponible en: [file:///D:/Downloads/Dialnet-AportacionesDeLaTeoriaSocioculturalAlEstudioDeLaAd-3897521%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/Dialnet-AportacionesDeLaTeoriaSocioculturalAlEstudioDeLaAd-3897521%20(1).pdf)] [Consulta en Línea: 10.02.2022]
- Aragundi A. y Vélez, J. (2022). La Enseñanza de las Matemáticas en Tiempos de Covid en los Estudiantes de Décimo Año de Educación Básica Superior del Colegio Paulo Emilio Macías. *Revista científico - profesional*, Vol. 7 (3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354981>
- Aristóteles (1983). *Ética a Nicómaco*. Orbis.
- Aristóteles (2006). *Metafísica*. Espasa Calpe.
- Ausubel, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. TRILLAS.
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169-218. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>.
- Azkue, I. (2018). Planificación. <https://humanidades.com/planificacion/>

- Azkue, I. (2018). Planificación. <https://humanidades.com/planificacion/>
- Blumer (1969). *Symbolic Interactionism. Perspective and Method*. Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall Inc.
- Bourdieu, P. y Passeron, J-C. (1977). La Reproducción. Laia.
- Bourdieu, P. y Passeron, J-C. (1977). La Reproducción. Laia.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal. Buenos Aires-Argentina. [Disponible en: http://www.udesantiagoovirtual.cl/moodle2/pluginfile.php?file=%2F204043%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F287885313-Guy-Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf. [Consulta en Línea: 12.02.2022]
- Cadena, V. y Núñez, A. (2020). ABP: estrategia didáctica en las matemáticas. Digital Publisher CEIT. 5 (1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7901963>
- Cadena, V. y Núñez, A. (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas. Vol. 5 (1). Digital Publisher CEIT. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7901963>
- Cadiex, I. (2005). Escuela para maestros. Printer Colombiana s.a.
- Cantillo, B. y Calabria, M. (2018). Acompañamiento pedagógico: Estrategia para la práctica reflexiva en los docentes de tercer grado de básica primaria. Tesis maestría en educación. Universidad De La Costa. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/61>
- Carrión, J. (2015). *El profesor y humanista José Martel Moreno. Aspectos biográficos y de su obra en matemáticas y su didáctica*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria – España.
- Cazden, C. B. (1991). *El discurso en el aula: el lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Chacón Á, Policarpo; Covarrubias Villa, Francisco El sustrato platónico de las teorías pedagógicas *Tiempo de Educar*, vol. 13, núm. 25, enero-junio, 2012, pp. 139-159 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. [disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/311/31124808006.pdf>]
- Chacón, J y Fonseca, L. (2000). *Didáctica para la enseñanza de las matemáticas a través de los seminarios talleres: juegos inteligentes*.
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Educación*, vol. 25, núm 2, pp 59-65. Costa Rica [Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>]

- Claret, M (2012). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. España: Editorial McGraw-Hill.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna*. Octava Edición. México, Edit.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna*. Octava Edición. México, Edit.
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Gaceta Constitucional* N° 114, 4 de julio de 1991.
- Copleston, F. (2003). *Historia de la Filosofía*. Ariel.
- Copleston, F. (2003). *Historia de la Filosofía*. Ariel.
- Correa, Ch. (2022). Constructos teóricos relativos al discurso del profesor, asociado al pensamiento variacional, desde la educación matemática crítica en Educación Básica Secundaria En Colombia. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”. Venezuela.
- Curbeira, D., Bravo, M. y Bravo, G. (2013). La formación inicial de habilidades profesionales del ingeniero industrial desde el contexto de la matemática. 38 (2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029144007>
- Deriard, A. (2018). La historia detrás de los constructos de Dialéctica Instrumento Objeto y el Juego de Marcos. Vol. 20(6). Pp 1094-1105. [Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/329675344>. [Consulta en línea: 10 de marzo de 2022).
- Dilthey, W. (1957). *Historia de la pedagogía*. Losada.
- Dilthey, W. (1957). *Historia de la pedagogía*. Losada.
- Estévez, F. (2007) “*Pragmatismo de William James*”. En línea, disponible en <http://fernando-estevez-griego.blogspot.com/2007/07/pragmatismo-de-william-james.html> [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).
- Farías, D. y Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Revista del Centro de Investigación Tecnológica*. Vol. 3 (6). <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373534518005.pdf>
- Fernández, R. y Peralta, F. (1998). *Estudio de tres modelos de creatividad: criterios para la identificación de la producción creativa*. Faisca, 6, 68-85. [Disponible en: [file:///D:/Downloads/8729-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8810-1-10-20110531%20\(2\).PDF](file:///D:/Downloads/8729-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8810-1-10-20110531%20(2).PDF). [Consulta en línea: 15 de octubre de 2022).
- Ferrater, J. (2004). *Diccionario de Filosofía*. Ariel

Font, V. (1994): Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. SUMA

Gadamer, H. (2003). Verdad y Método I. Sígueme

Galan, R. (s.f). *Niveles de creatividad en estudiantes universitarios por áreas de conocimiento de una universidad pública*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, [Disponible en: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_01/p_onencias/0664-F.pdf. [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).

Galvis, R. (2007). *El proceso creativo y la formación del docente*. Laurus, vol. 13, num. 23, Venezuela.

García Gual, C. (2012). *El camino de los griegos. ¡Tan Lejos, Tan Cerca!* Muy Historia.

Gardner, H. (1995). *Mentes creativas. Una anatomía de la creatividad vista a través de las vidas de: Sigmund Freud, Albert Einstein, Pablo Picasso, Igor Stravinsky, T. S. Eliot, Martha Graham, Mahatma Gandhi*. España: Ediciones Paidós. [tomado de: <https://pdfcookie.com/documents/gardner-howard-mentes-creativas-k2p804gko7I9>. [Consulta en línea: 10 de julio de 2022).

Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol. 4 (2). <https://www.redalyc.org/pdf/335/33540202.pdf>

Gascon, J., Bosh, M. y Bolea, P. (2001). ¿Cómo se construyen los problemas en didáctica de las matemáticas? Revista de educación matemática. 13 (3). <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol13/03Gascon.pdf>

Godino, J. y Fond, V. (2020). *El enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter descriptivo de la didáctica*. Revista Chilena de Educación Matemática. Mayo-agosto. Vol. 12. Num, 2. P. 3-15.

Gómez, F (2019). *El desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria colombiana*. Trabajo Doctoral. Universidad de cien fuegos Carlos Rafael Rodríguez. Provincia de cien fuegos- Cuba.

Guilford, J. (1978). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires. Paidós.

Guirles, J. (2002). *El constructivismo y las matemáticas*. Sigma N° 21. Urría. P 113-129. [Disponible en: http://iestorre.com/mochila/sec/monograficos_sec/ccbb_ceppriego/mates/aspgenerales/el%20constructivismo%20y%20las%20matematicas.pdf. [Consulta en línea: 2 de abril de 2022).

- Heidegger, M. (2003). *La proposición de los fundamentos*. Taurus.
- Herder, J. (2007). *La filosofía de la historia para la educación de humanidad*. Ediciones Espuela de Plata.
- ICFES (2018). *Informe Nacional de Resultado para Colombia – PISA 2018*. [Disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>. [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).
- ICFES (2020). *Informe Nacional de Resultado del examen saber 11° 2020. Volumen I*. [disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/2211695/Informe+nacional+de+resultado+s+Saber+11+2020.pdf>]. [Consulta en línea: 11 de marzo de 2022).
- Intriago, J. (2022). *Saber para aprender a aprender matemática: neurodidáctica y estrategias de autorregulación emocional*. Revista Educare. Versión electrónica. Número extraordinaria mayo 2022.
- Jaeger, W. (2006). *Paideia: los ideales de la cultura griega*. Fondo de Cultura Económica.
- James, William (1975) *The meaning of truth. A Sequel to Pragmatism*. Harvard University Press, Cambridge y Londres
- Jiménez, A. (2019). *Formación de profesores de matemáticas: el caso de la licenciatura más antigua de Colombia*. Revista de investigación y pedagogía. Praxis & Saber. Vol 10. Num 22. P 45-70.
- Kant, I. (2006). *Crítica de la razón pura*. Taurus.
- Lasa (2016), *Instrumentación del medio material GeoGebra e idoneidad didáctica en procesos de resolución de sistemas de ecuaciones*. Universidad Pública de Navarra- España.
- Leal (2010). *Semiótica, historia y materialismo crítico. Segmentaciones sociales y procesos semióticos: la dialéctica base-superestructura*. Salta, Argentina.
Disponible: <http://trabajos102/dialectica/dialectica.shtml#ixzz4iojyiyk>. [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).
- LeCompte, M.D. (1995). Review of Designing qualitative research, por C. Marshall y G. Rossman, *Qualitative Studies in Education*, 3 (3), 295-298.
- León, A. (2007). *Qué es la educación*. Educere, Vol.11. pp 595-604. [disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>]. [Consulta en línea: 22 de julio de 2022).
- Ley 1324. 13 de julio de 2009. Art. 12. (Ministerio de Educación Nacional).

- Ley General de Educación 115. (1994). República de Colombia.
- Ley General de Educación. (1994) Ley 115. Diario Oficial de la República de Colombia N° 41.214, febrero 8, 1994.
- Lincoln y Guba (1985) Lincoln YS, Guba EG. *Naturalistic inquiry*: Beverly
- Logan, L. M. y Logan, V. G. (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Barcelona: Oikos-tau.
- Lugo, J., Vilchez, O. y Romero, L. (2019). *Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*. Vol. (11), No. (3) p. 18-29.
- Luzuriaga, L. (1967). *Historia de la educación y de la pedagogía*. Losada.
- Luzuriaga, L. (1967). *Historia de la educación y de la pedagogía*. Losada.
- Mallart, A. y Deulofeu, J. (2017). *Estudio de indicadores de creatividad matemática en la resolución de problemas*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemáticas Educativa*. Vol. 20 (2). [Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33552356004>] [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Editorial Trillas.
- Martínez, M. (2008). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. México: Trillas.
- Martínez, M. (2009) *Comportamiento Humano*. Nuevos métodos de investigación. Trillas: México
- Matos, J. (1999). *El paradigma sociocultural del L. A. S. Vygotsky y su aplicación en la educación*. Facultad de Ciencias Sociales: Escuela de Psicología. Universidad Nacional.
- Mattos, L. (1965). *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Medina, A. y Salvador, F. (2009). *Didáctica general*. (2ª ed). Madrid: Editorial Pearson Prentice Hall.
- Ministerio de Educación Nacional (2015). *Organización del sistema educativo, conceptos generales de la educación*.

- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24 (70). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Moreira, O., Alonso, D., Patrocinio, C. y Candia, R. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas . *Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, Vol. 32, (170). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5317876>
- Nicolescu, B. (2006). *La transdisciplinariedad: Manifiesto*. Ediciones Du Rocher
- Nietzsche, F. (2003). *Schopenhauer como educador*. Biblioteca Nueva.
- Paniagua, M. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio - Revista de difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6), 72-77. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf
- Piñero, M. Rivera, M Y Esteban, E. (2019). *El proceso del Investigador cualitativo*. (1ª ed.). Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Perú) – Universidad pedagógica Experimental Libertador (Venezuela).
- Piñuel J. (2002). *Metodología general. Conocimiento científico e investigación en la comunicación social*. Madrid: Síntesis.
- Poincaré, H. (1908). *Science et méthode*. París: Flammarion.
- Popper, K. R., (1963): *La miseria del historicismo*, Madrid, Alianza. Edición original de 1944
PORRUA.
PORRUA.
- Pratt, D. (1998). Enseñar en la era digital. <https://pressbooks.pub/cead/chapter/3-1-cinco-perspectivas-sobre-la-ensenanza/>
- Raemaeyker, L. (2006). *Introducción a la filosofía*. Herder.
- Ramírez, A., López, A., López, C., Vallejos, D. y Osegueda, D. (2019). *El arte de planificar*. Fundación pedagógica.
- Ramírez, A., López, A., López, C., Vallejos, D. y Osegueda, D. (2019). *El arte de planificar*. Fundación Pedagógica “Cooperación Genuina”.
- Rico, J. (2018). Descripción de los cambios que presentan los estudiantes cuando aplican estrategias de resolución de problemas y metacognitivas, en la solución problemas con números fraccionarios. Repositorio Universidad Autónoma de Manizales. Colombia.

- Rico, L. y Sierra, M (1999). *Didáctica de la matemática e investigación*. [Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/510/1/RicoL00-138.PDF>]. [Consulta en línea: 23 de julio de 2022).
- Rivera, D. (2015). El arte de enseñar. Antecedentes históricos de la didáctica de la matemática. [Disponible en: https://es.slideshare.net/Ing_D/historia-de-la-didctica-de-las-matemticas] [Consulta en línea: 10 de abril de 2022).
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rubio, J. y Gómez, T. (2021). Aprendizaje contextualizado y expansivo: Una propuesta para dialogar con las incertidumbres en los procesos educativos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. Vol. 21 (3). <https://www.redalyc.org/journal/447/44768298005/44768298005.pdf>
- Ruiz, J. (2007). Gerencia para la calidad en el aula. FEDUPEL.
- Seckel, M. (2015). Competencia en el análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática. Trabajo Doctoral. Universidad de Barcelona-España.
- Soto, R. (2017). Realidad aumentada y secuencias didácticas como elementos de mejora en la educación matemática y la formación permanente del profesorado. Universidad Autónoma de Madrid- España.
- Sternberg, R. y Lubart, T. (1993). Creativa Giftedness: A Multivariate Investment Approach. *GiftedChild Quarterly*, 37(1), pp. 7-15.
- Strauss, A y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Stufflebeam, D. (1987). Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica. Paidós.
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. (1987). Evaluación sistemática - Guía teórica y práctica. España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: Paidós Ibérica.
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. (1987). Evaluación sistemática - Guía teórica y práctica. España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: Paidós Ibérica.
- Tójar, P. (2006). *Investigación Cualitativa. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)*. Bogotá – Colombia. ARFO Editores e Impresores Ltda.

- Torrence, E. (1977). *Educación y capacidad creativa*. Trad. Piqué, Jorge. Ediciones Morova, S.L. Madrid, España.
- Trimegistos, H. (1990). *Obras Completas*. Biblioteca Esotérica.
- Van Manen, M. (1999). *Investigación Educativa y Experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books.
- Van Manen, M. (2003). *El tono en la enseñanza. El significado de la sensibilidad pedagógica*. Barcelona: Paidós.
- Véliz, A. C. (2009). *Proyectos Comunitarios E Investigación*. País
- Verdugo, C. (2018). *El Realismo ilustrado de Karl Popper*. Cultura Científica. Año 1, Vol, 1. Núm. 2. Pp 49-58. [Disponible en: <file:///D:/Downloads/3925-Texto%20del%20art%C3%ADculo-26004083-1-10-20190603.pdf>] [Consulta en línea: 2 de julio de 2022).
- Waldegg, G. (s.f). *La educación matemática ¿Una disciplina científica?* [Disponible en: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/5804/la_educacion_matematica.htm;jsessionid=53E32641A75D058A938E71E98A1BC1C5?sequence=2]. [Consulta en línea: 14 de abril de 2022).
- Zabalza, M (2007). *La didáctica universitaria*. Bordon, 59 (2-3). P. 489-509.
- Zamora, P. (2013). La contextualización de las matemáticas. Universidad de Almería. <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2323/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zamorano, A (2015). *La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia*. Trabajo Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona-España.
- Zuburi, X. (2003). *Cinco lecciones de filosofía*. Alianza.

ANEXO
A-1
Síntesis curricular de la autora

Síntesis curricular de la autora

Jessica Lorena Rico Patiño Colombiana, realizó sus estudios para obtener el título de Bachiller Técnico Comercial en el Colegio Instituto Técnico Nacional de Comercio de Cúcuta. A continuación, estudió en la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta-Colombia, para obtener el título de Licenciada en Matemáticas e Informática. Posterior a esto, estudia en la Universidad Autónoma de Manizales para recibir el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias.

Posee código ORCID y publicación titulada: .

Cuenta con experiencia laboral como docente en Matemáticas, Tecnología y Física y como Líder de Calidad en el colegio privado Gimnasio Domingo Savio de Cúcuta, docente de cátedra en el Departamento de Física en la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, docente nombrada en matemáticas en Colegio público Carlos Enrique Cortés Herrera en Itagüí-Antioquia, traslado a la ciudad de Cúcuta con el nombramiento en matemáticas para trabajar en el colegio Santos Apóstoles y actualmente docente en el colegio oficial María Concepción Loperena, Sede Colegio Básico Guaimaral No. 25 y docente universitaria.

ANEXO
A-2
Guion de entrevista

Guion de entrevista

Estimado docente de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, valoro enormemente el esfuerzo para sacar un espacio de su tiempo y propiciar este encuentro, donde realizaremos una conversación sobre su experiencia como docente en el área de matemáticas. Se han construido una serie de preguntas intencionales para conocer su punto de vista como actor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en Educación Básica Secundaria. Sea lo más honesto posible y tenga en cuenta que su nombre no será divulgado en ningún momento, puesto se trabajará con códigos a cada informante en vez de su nombre.

Objetivo 1: Develar los elementos constitutivos del diseño y ejecución de la didáctica pedagógica de la matemática en educación Secundaria

1. ¿Qué es lo primero que piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas?
2. ¿Cómo realiza la preparación de sus clases de matemáticas?
3. ¿Qué elementos tiene en cuenta para preparar las clases de matemáticas?
4. ¿Utiliza alguna plantilla para preparar las clases? ¿Qué contiene?
5. ¿Qué recursos utiliza en la preparación de las clases de matemáticas?
6. ¿Cómo desarrolla las clases de matemáticas?
7. ¿Hace cosas diferentes a la preparación que hizo de las clases o sigue el orden estricto? ¿Por qué ha cambiado la preparación?
8. ¿Qué recursos utiliza en la ejecución de las clases de matemáticas?
9. ¿Cómo distribuye a sus estudiantes en el aula de clase?
10. ¿Qué método utiliza para la enseñanza de las matemáticas?
11. En las clases de matemáticas ¿Qué valor le da al uso de Tecnología de la información y la comunicación?
12. ¿Cómo evalúa el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes?
13. ¿Cómo considera que es la percepción de sus estudiantes hacia las matemáticas?
14. ¿Cómo es su interacción como docente, con los estudiantes en clase?
15. ¿Se actualiza cómo docente? ¿De qué forma? ¿En qué aspectos?

Objetivo 2: Identificar la formación del pensamiento creativo como elemento interdisciplinar en la didáctica pedagógica de la matemática.

16. ¿Ha realizado clases de matemáticas con algún o algunos juegos? ¿Cuáles? ¿Cómo? ¿Con qué propósito? ¿Cómo se ha sentido? ¿Cómo se han sentido sus estudiantes?
17. ¿Propone situaciones problemas de matemáticas aplicados a la vida cotidiana? ¿En todos los temas?
18. ¿Utiliza ejercicios matemáticos donde los estudiantes resuelvan mecánicamente o deben buscar diferentes alternativas para solucionar? ¿De qué forma?
19. ¿Para solucionar situaciones problemas matemáticos, los estudiantes deben utilizar el proceso que usted ha enseñado?
20. ¿Sus estudiantes dan diferentes respuestas a una situación matemática?

21. ¿Ha encontrado soluciones correctas que no esperaba que realizaran sus estudiantes al solucionar una situación problema? ¿De qué tipo? ¿Qué les orienta usted al respecto?
22. ¿Sus estudiantes logran proponer situaciones problemas de acuerdo a un tema específico?
23. ¿Hace socialización de la solución de los problemas propuestos? ¿Cómo es la socialización? ¿Cómo corrige sus errores?
24. ¿Cómo motiva el pensamiento lógico matemático en sus estudiantes?
25. ¿Sus estudiantes en matemáticas son capaces de crear, innovar, convertir, proponer o son mecánicos, memorísticos? ¿Cómo es su aporte a estos procesos?
26. ¿Qué tipo de preguntas (triviales, aplicación directa, contextualizadas) realiza usted en las evaluaciones a los estudiantes? ¿Con qué fin?
27. ¿Enseña de la misma manera de cuando inició como docente? ¿Qué ha cambiado? ¿Qué ha motivado el cambio?
28. ¿De qué manera expresan el gusto por la matemática sus estudiantes?
29. ¿Qué propone para que las clases de matemáticas sean más innovadoras?

Objetivo 3: Concebir constructos teóricos sobre la didáctica pedagógica en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes hacia la calidad e innovación del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación Básica Secundaria

30. ¿Qué aprendizaje de matemática es la que necesitan los estudiantes de hoy en día?
31. ¿Qué cree que se debe mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?
32. ¿Para usted que características debe tener un excelente docente de matemáticas?

ANEXO
A-3
Transcripción de primeras entrevistas

Transcripción de primeras entrevistas

Jessica Rico: Muy buenas noches, aquí nos encontramos con la profesora M1 que es licenciada en Matemáticas y trabaja en el colegio Santos Apóstoles muy buenas noches profe.

DM1: Buenas noches, Jessica cómo estás?

Jessica Rico: Muy bien, gracias, bueno, vamos a comenzar la entrevista. Con la siguiente pregunta, qué es lo primero que piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas.

DM1: bien Jessica Bueno yo en estos momentos me encuentro trabajando con niños de séptimo y octavo grado, enseñándoles el área de matemáticas y geometría. Y cuando voy a la preparación de la clase, me enfoco en el tema, seguimos el plan de clase y el plan de asignaturas que manejamos antes de hacer la preparación de las clases.

Jessica Rico: Listo y como realiza esa preparación de las clases. Lleva alguna estructura?

DM1: bueno Llevo una costumbre donde lo primero es buscar el tema que corresponde a la semana de preparación. Después de ese tema, busco un ejemplo de tal manera que los motive a los niños para entrar al tema y luego si vamos a la parte teórica complementándolo con uno o dos ejemplos según el tiempo que nos alcance.

Jessica Rico: Bueno, usted lo estructura buscando el tema, con teoría y ejemplos, pero tiene alguna plantilla un diseño que siempre haga?

DM1: No, ya la experiencia y la práctica pues ya me han hecho tener la estructura más que todo mental, ya hacerlo de manera de planeación en un cuaderno como cuando uno inicia ese proceso en la docencia ya no lo hago, lo que sí tengo en cuenta, es que de mis cursos son grupos de 50 estudiantes en un promedio más o menos de 23 niños y 22 niñas y pues ahí los elementos que me ayudan, pues para el trabajo con ellos es el tablero, es uno de los elementos que utilizo con ellos.

DM1: La otro las guías, que enviamos a través de la plataforma OYV, pues el colegio trabaja con la plataforma. Yo envío lo que son las guías, ese es otro de los elementos que también utilizamos y este año, pues que hemos contado con la oportunidad de la instalación de unos televisores que me han aportado para elementos de ayuda con vídeos en YouTube de tal manera que me ayuda como a reforzar editar el tema de los números enteros que estamos trabajando con los niños que son las sumas y las restas. Y entonces ese otro elemento, pues me ha ayudado.

Jessica Rico: O sea, que esos son los recursos se utiliza el televisor el video beam y con estas herramientas que hace? presentación de vídeos o también diapositivas o dibujos?

DM1: Sí, la presentación de la guía, su estructura, eso es lo que presento la estructura de la guía, y les hago la explicación de la guía y me permite pues obviamente presentarla como PDF en el tablero, no como diapositivas, sino más bien como archivos PDF y lo pongo en letra más grande para que ellos sigan la guía.

Jessica Rico: Bueno, ahí sí, me está nombrando los recursos que utilizan clase. Y en cuanto a, los recursos que utilizan en la preparación de la clase?

DM1: Cuento con libros, en estos momentos tengo los libros de matemáticas constructiva de séptimo y de octavo, la matemática Santillana de séptimo y octavo. En la pandemia conseguí los libros que son del año 2020 fueron los últimos que conseguí de Santillana y los vídeos que a veces muestran en youtube, que me ayudan para los niños como complemento; incluso esos link están dentro de las guías que utilizo con los niños y módulos, hicimos unos módulos en pandemia y les coloco vídeos que les ayuda a ellos como un elemento que me permite planear la clase.

Jessica Rico: Y bueno se hace la estructura la preparación de la clase y cuando llega al salón le ha pasado que no sigue esta estructura de preparación que realiza.

DM1: Jessica la mayoría de las veces esa estructura sí me ha funcionado, me ha funcionado primero porque yo les envío a ellos por la plataforma la guía. Uno de los requisitos para iniciar la clase es que deben de tener la guía en la mano, entonces a ellos le da esa estructura de seguir el paso a paso de la

guía y entonces no se me salen del tema aunque tengo que ser muy sincera, que tener grupos demasiado numerosos contar con grupos de 50 estudiantes y en cada uno de los salones tenemos un estudiante de inclusión unos por déficit de atención. Está en el grado de octavo, tengo uno o sea, es un niño que es un poco más demorado para la escritura está ubicado en el salón de 703. Tengo uno en ahorita en 701 que fue diagnosticado como déficit de atención. Entonces eso me ha hecho que en ocasiones no siga la guía de una manera tan restringida y tan estructurada, sino que a veces me toca devolverme a explicar temas que de pronto no están dentro del programa, pero que los necesito para poderlos desarrollar lo que está en el programa.

Jessica Rico: listo y cuando usted desarrolla las clases. Cómo ubica a los estudiantes en el salón? Cómo realiza esas clases con ellos?

DM1: Bueno, yo asisto a seis salones. De esos seis salones tres corresponden a séptimos. El salón de 701 es un salón bastante pequeño, los tengo ubicados por filas y ellos tienen pupitres, entonces no, no me permite, me quedan completicos los 48 niños ahí. El grado 702 es un salón bastante amplio es el salón más grande que tiene el colegio pero en ese salón, hay son mesitas. Son mesitas con sillas y entonces ahí me toca ubicar de dos, porque si los ubico de fila, el último me viene quedando al fondo y a lo mejor ni me escucha, que estoy diciendo, entonces me toca recoger una fila y ubicarlos de a dos entonces ese segundo salón que es el más grandote está con mesitas y los tengo ubicados de a dos, las dos mesitas unidas y el resto de los salones si los tengo ubicados por filas. Solamente cuando voy a tratar un tema de geometría es cuando se me permite de pronto hacerlos en mesas redonda; en matemáticas como tal es más bien por filas que los tengo ubicados.

Jessica Rico: Qué método utiliza para la enseñanza de las matemáticas?

DM1: Bueno, el método así como definidos no, no los tengo porque soy más bien más expresiva con ellos obviamente, pues sí, uno sigue una estructura de tal manera que pueda uno desarrollar con ellos el tema. Pero no tengo un método definido como tal para la enseñanza.

Jessica Rico: y en las clases de matemáticas le da bastante valor o qué tipo de valor le da a la tecnología de la información y la comunicación a las TICs?

DM1: valor, pues este ahí lo que yo las utilizo más como una herramienta, como una ayuda de pronto para ellos. No le puedo decir en valor exacto en porcentaje que un 20% o 30% o un 40% no, pero sí hago uso de esas herramientas y las utilizo.

Jessica Rico: Bueno, ya vimos la preparación y el desarrollo de la clase, ahora la forma de evaluación. Cómo evalúa el aprendizaje de las matemáticas de sus estudiantes?

DM1: Siempre inicio con una pregunta, esa pregunta es escrita y la hacemos como especie de un quiz del tema anterior, visto entonces a mí me permite ese quiz detectar en ellos las dificultades que se le están presentando, después de ese quiz pasamos a lectura de los conceptos y eso es lo que hago. Algunas veces participan voluntariamente alzan la mano, leen y dan una conclusión de lo que hayan entendido del tema, por ejemplo, cuando hablamos del concepto los números enteros está conformado por conjunto de los números enteros positivos, cero y enteros negativos, entonces ellos leen este concepto y tratan de dar un ejemplo práctico. Entonces ahí los estoy evaluando. Otra estrategia que utilizo es el paso al tablero, si alguien quiere desarrollar el ejercicio 1 o quién quiere desarrollar el ejercicio 2 ellos pasan al tablero y recuperan de pronto algún quiz que no le haya ido bien. Y a eso pues le sumamos lo que son las evaluaciones institucionales y las bimestrales.

Jessica Rico: Y cómo considera usted que es la percepción que tienen sus estudiantes hacia la matemática?

DM1: Bueno, ha sido un poco complicado después de la pandemia, porque nosotros estuvimos dos años en pandemia al regreso de la pandemia, pues los niños han tenido que volver primero que todo a tomar la estructura de una clase de un aula que ellos habían perdido. Entonces ellos están nuevamente, o sea, está nuevamente retomando esa adaptación al aula de clase para que la perspectiva que tengan de las matemáticas los vuelva a motivar porque si la perdieron durante ese tiempo, porque no fue lo mismo

una explicación virtual a tenerlos en el aula de clase, interactuar con ellos, mostrarles con ejemplos y que lo vean a uno en el tablero explicándolo, entonces me ha sido bastante trabajo volverlos a motivar y volverlos a encaminar en ese camino de las matemáticas.

Jessica Rico: Entonces ahorita habla de la interacción que se perdió en la pandemia, cómo es su interacción como docente con los estudiantes en la clase?

DM1: cuando en la pandemia, pues hubo solamente la parte virtual lo que uno no lograba era detectar los casos que tiene ahora en la manera presencial entonces en esta manera presencial me permite a mí interactuar con ellos de tal manera que puedo ver en sus caritas cuando están entendiendo el tema. Si no lo están entendiendo si están agrado con el ejercicio que estamos resolviendo o si mejor lo cambio y eso hace que me acerque más a ellos para poderles pues explicar la temática que estemos trabajando en ese momento.

Jessica Rico: Se actualiza usted como docente en qué forma?

DM1: Sí, esto me gusta mucho leer, estuve leyendo un documento que hablaba acerca del amor hacia las matemáticas más que todo se enfocaba en eso en aumentar en los niños ese cariño por los números, perder el temor por las matemáticas y que ellos se vuelvan a enfocar otra vez, también algo que me está permitiendo actualizarme, es que estoy cursando doctorado en Educación, una universidad internacional con convenio con Panamá y ahorita, pues estamos trabajando un proyecto de investigación acerca de cómo motivar a los niños en ese proceso del aprendizaje de las matemáticas y cómo desarrollar ese pensamiento crítico en los niños, entonces esa doctorado me ha ayudado a mí a retomar nuevamente ese refuerzo y esa construcción en la del desarrollo en las matemáticas y mantener la actualidad.

Jessica Rico: Muy bien y ha realizado en ese proceso de enseñanza de la matemática algún juego o algunos juegos?

DM1: Sí, Nosotros el año pasado tuvimos el uso de del tangram hice una, pero más que todo se vio fue con la transversalidad de la geometría. Que me ha permitido a mí como esa aplicación de la matemática allá en la geometría, en sí es como el jueguito con el que yo he estado trabajando con los niños.

Jessica Rico: Y con qué propósito? Tiene algún propósito esos juegos?

DM1: Bueno, sí, es lo que pasa es que en ese juego de los tangram, pues que nosotros encontramos los triángulos encontramos cuadrado, entonces a mí me permite de que ellos apliquen las operaciones básicas de las matemáticas, porque es que para hallar por decir algo el área del cuadrado, ellos tienen que multiplicar sus lados y muchas veces las medidas no son exactas, yo puedo decir tres punto cuatro y el otro lado mide 4.8, entonces ahí les estoy enseñando a ellos, que lo que aprendieron allá a cómo sumar, restar, multiplicar y dividir números decimales me lo traiga, me lo apliquen aquí en la geometría, entonces ellos ven esa aplicación y dicen Ah, profesora está ahí la transversalidad en esos dos temas, y yo digo que es así como se está dando. O les digo que yo necesito que me pinten el cuadrado y pinten la mitad que vaya de color azul y la otra mitad me la divida en dos partes una color blanco y otro color rojo, entonces ellos están manejando la aplicación de los fraccionarios. Entonces, es ahí donde he podido yo ver las aplicaciones de una manera, pues al nivel de ellos, que son los niños de séptimo y octavo.

Jessica Rico: Y cómo se sienten sus estudiantes cuando hacen ese tipo de actividades o de juegos?

DM1: No se dan cuenta que están aplicando las operaciones de matemáticas a cuando estamos en el salón de matemáticas. Cuando estamos en una clase de matemáticas, le digo hagan estos cinco ejercicios de suma, resta y multiplicación de números decimales y eso no les gusta, y les pongo hallar un área y ahí si hacen la operación, les gusta porque es más llamativo.

Jessica Rico: bueno, y cuando usted está en clase o en las evaluaciones o en diferentes actividades de matemáticas les propone situaciones problemas aplicados a la vida cotidiana o lo que aparezca en el libro o más mecanizado?

DM1: Sí. Yo utilizo las dos herramientas utilizo tanto los ejercicios del libro porque me da como una seguridad y que ellos no le pierdan el amor a los libros. Yo le digo a ellos, no pierdan el amor a los libros sigan con los libros, pero también hacemos una parte que es aplicable, por ejemplo, a principio de año nosotros sacamos unas cuentas que eran los gastos que se dan en casa. Por ejemplo, el gasto de la luz del recibo de la energía, por ejemplo ellos cuánto están gastando semanalmente al estudiar. Entonces les decía a ellos que no se perdían de un año, si no se perdían son tres años entonces me decían como así profesora, y yo les respondía si, el año que usted pierde, el año que deja de avanzar y el año que le toca repetir, ahora pasemos eso a números, por ejemplo, en un mes que usted represente un gasto de 700 mil pesos, cuánto está gastando usted al año? Entonces eso ahí ellos le dan la aplicación a la matemática y dicen pues profesora si estamos gastando 700 en un mes, al año son... y empiezan a dar resultados diferentes y les pregunto por qué y unos estaban contando con plata de descanso y otros no, entonces les pregunto si es rentable o no perder el año. Entonces seguimos llamada matemática financiera entonces ese pedacito esas son las como las aplicaciones que hacía con ellos como para motivarlos.

Jessica Rico: Muy bien y para solucionar situaciones problemas de matemáticas, los estudiantes realizan un proceso específico que usted les dice cómo debe ser o ellos mismos proponen como quieren resolver sus problemas.

DM1: No, yo no le hago un proceso como tal específico, o sea que saquen los datos, y luego los pasos que se necesitan y luego lo resuelvan, no lo hacemos. Así es más que todo espontáneo, yo les propongo, ellos responder y armamos una respuesta. No tengo una estructura para solucionar problemas.

Jessica Rico: O sea, que sus estudiantes dan diferentes respuestas a una misma situación problema.

DM1: No dan diferentes respuestas, sino procedimientos para llegar a la respuesta, eso sí lo hace.

Jessica Rico: En qué grado?

DM1: estamos en los grados séptimos y estamos trabajando lo que tiene que ver con bueno eso también esa aplicación en estadística. Entonces esto por ejemplo, cuando van a hallar la media la mediana la aritmética ellos lo trabajan de diferente manera, estamos trabajando el tema de probabilidades. y el tema de ahorita estamos con probabilidades y ellos dan el número de eventos sobre la cantidad de sucesos, entonces ellos tienden a dar como diferente procedimiento, pero les llega lo mismo al mismo resultado

Jessica Rico: y eso es válido, se les valen los diferentes procedimientos, no les dice que tienen que hacerlo como usted lo explicó?

DM1: dependiendo, porque si el procedimiento no es correcto, ahí es cuando hacemos las correcciones y se les dice el por qué no es así, porque si usted está sumando no le puede dar una resta y se le hacen las correcciones.

Jessica Rico: Y ha encontrado en algún momento en que usted pues prepara una clase, preparó una situación problema la plantea y de pronto, pues uno piensa y espera que lo solucionen de una manera y cuando de pronto alguno sale con procedimiento diferente y hasta sorprende.

DM1: Sí, sí, sí ha pasado. Sí, sí, sobre todo cuando están esto resolviendo la suma de los números enteros yo primero agrupo los de suma y luego los de resta, resuelvo y luego me quedan signos diferentes, pero algunos empiezan en el orden de izquierda a derecha o hacia abajo hacen las operaciones.

Jessica Rico: Y como les corrige los errores, cuando usted se da cuenta que alguno está cometiendo un error. Que no está haciendo un procedimiento correcto. Lo hace delante de los compañeros. Lo hacen en tablero pasan un estudiante para que todos se den cuenta como es o lo hace de manera privada como es la corrección. De algún procedimiento que sea erróneo.

DM1: Pues Jessica mire a veces es complicado detectarlos,

Jessica Rico: sí, por qué?

DM1: Porque con tantos estudiantes nos estamos yendo es a evaluaciones tipo ICFES donde el estudiante marca la respuesta. Y estamos dejando de un lado los procedimientos. Eso sí me ha mostrado un poco dificultad, cómo hago? Yo tengo que pedir el cuaderno al estudiante y algunos estudiantes se le acercan también a uno y ahí es cuando uno detecta esos errores y puede corregirlos. Pero cuando el estudiante se le acerca a uno es que lo veo o al pasarlos al tablero, a ver, dice uno, por ejemplo Juanito pase al tablero, entonces pasa el tablero, lo resuelve y ahí es cuando uno detecta el error pero si me cuesta detectarlos en todos; más con el nuevo sistema que tenemos y con la cantidad de estudiantes. Yo la verdad no logro ver que si todos me hayan hecho bien el procedimiento o alguno tenga errores, pero por lo menos trato en que los que paso al tablero para corregirlos y los que se me acercan de manera privada corregirlos haciéndolos sentir bien sin herirlos, de pronto a que se me vayan a achantar o que de pronto le tomen fobia a la matemática. Ya se le hace de manera privada que ellos se le acercan a uno.

Jessica Rico: Y entonces cuando se habla del tipo de evaluaciones lo hace de manera tipo ICFES o hace preguntas abiertas o de qué formas son las preguntas que realizan?

DM1: Las evaluaciones institucionales sí las hago tipo ICFES, yo hago una evaluación general hago tipo ICFES y hago la bimestral tipo ICFES o bueno prueba saber que es la que estamos utilizando, que son dos evaluaciones grandes que hago durante el periodo y las otras lo que hago son quices de una o dos preguntas de tal manera que me permita a mí ver algo de esos procedimientos, y pues ahí es cuando logro ver en ellos esos errores que pronto cometen y corregirlos.

Jessica Rico: Y como les motiva el pensamiento lógico matemático a sus estudiantes.

M1: pues esa es la investigación que estoy realizando en estos momentos en la que más estoy enfocando en ese desarrollo ese pensamiento lógico matemático crítico, he estado mirando algunos modelos donde muestran unas estructuras. Que comienzan con la parte conceptual del estudiante, luego lo llevan a la parte, o sea conceptual, viene la parte de los ejemplos que apoyan a ese concepto y luego viene la aplicación de esa temática que estemos trabajando en ese momento, entonces se vuelve como un círculo y luego viene la evaluación. Entonces comenzamos con ese desarrollo del pensamiento lógico con los niños y a la vez volverlo como críticos donde él inicia su concepto pasa por un ejemplo y unas aplicaciones, luego pasa por el compartir de ese conocimiento entre ellos mismos y van ellos estructurando; luego pasa la evaluación donde hacemos la retroalimentación. Si, es como la estructura que estoy tratando de investigar y después de esa retroalimentación, viene después la evaluación, vuelve otro ciclo otra vez con otro tema y así es como estoy tratando de enfocarlo.

Jessica Rico: Y lo está aplicando de una vez o sólo lo ha investigado para aplicarlo después?

DM1: Ya lo comencé a aplicar y sí se ve más la motivación del estudiante, porque ellos sin darse cuenta les estoy manejando una estructura en ese pensamiento, en ese desarrollo pensamiento, incluso hasta para recogerle las actividades. Yo los tengo acostumbrados a recogerles las actividades y evaluaciones por códigos y ellos empiezan a manejar esa estructura y ahí los estoy estructurando y no se están dando cuenta, lo que estoy desarrollando en ellos.

Me ha gustado, me ha gustado ese proceso en ellos.

Jessica Rico: En este momento que ya ha pasado muchos años siente que ha habido un cambio en usted como docente?

DM1: Sí, sí, había un cambio claro que sí, cuando uno inicia en el camino de la docencia uno inicia con las pilas en 100%, cuando inicia como docente tiene esa chispita uno para todo no quiere decir que después no lo haga, uno ya lo hace, pero ya no es igual y hay ciertas cosas que no se hacen, y hay momentos donde uno baja como docente es nivel y vuelve uno otra vez a ese nivel y así.

Jessica Rico: Pero entonces solamente en el dar todo o por ejemplo en su forma de enseñar o pues en su forma de tratar los estudiantes, en que ha cambiado, que ha cambiado en ese transcurrir de cuántos años que tiene de docente?

M1: Ya cumpla 24 años como docente ya, ya es un camino.

Jessica Rico: Bastante, entonces en estos 24 años usted ha sentido que se ha tenido un cambio como docente o es la misma docente que hace 24 años?

DM1: No, no, no, no, no soy la misma, creo que yo he mejorado más en los aspectos de llegar al estudiante en lo que realmente necesito que él desarrolle, a diferencia de cuando inicié, porque cuando inicié yo como que quería abarcar hasta la parte sentimental y uno como que entra en todo, Ya ahorita uno empieza con otro pensamiento y lo otro que también me ayuda mucho, es aprender a conocer el contexto porque es que no se puede uno desarrollar docente en un contexto donde hay vulnerabilidad donde hay desplazamiento a un contexto donde solamente es hijo, único, se tienen todas las herramientas entonces de acuerdo al contexto también lo hace a uno cambiar y ubicarse.

Jessica Rico: Bueno, cambiando aquí de tema de qué manera expresan el gusto por la matemática sus estudiantes.

M1: cuando voluntariamente se me presentan para participar en Olimpiadas Matemáticas y me dicen profesora yo no pasé ninguna Olimpiada, pero yo quiero presentar las Olimpiadas del colegio Calasanz, ahí en ese momento es cuando me lo están demostrando. También cuando muestran el gusto en cada salón, siempre hay uno o dos que le encantan muchísimo las matemáticas, siempre le llegan a uno con preguntas por aparte por las dudas que él tiene demostrándome ese amor por las matemáticas de esa manera.

Jessica Rico: Qué propone usted para que las clases de matemáticas sean más innovadoras?

DM1: yo creo que la parte de la transversalidad con la geometría. Manejar esa transversalidad y esa práctica en la geometría. Yo los veo a ellos muchos más motivados con las operaciones de las matemáticas. Eso entonces que esa sería una de mis propuestas que sería que fuera se pudiera ampliar más las horas de práctica las matemáticas en la geometría.

Jessica Rico: Bueno, cree usted que sus estudiantes en matemáticas son capaces de crear, de innovar, de convertir, proponer o son más mecánicos, más memorísticos?

DM1: los niños a la edad de los 12 y 13 años ellos están mostrando hasta ahora sus pensamientos, algunos hacen sus propuesta, las hacen de manera bastante espontánea y a veces sin tener la base muy sólida, pero lo tratan de hacer, de proponer. Por ejemplo, preguntan, profesora que pasa si yo sumo o profe, yo prefiero que en vez de sumar porque no mejor hacemos el despeje, no hagamos eso, apliquemos esta propiedad, yo prefiero más el hacerlo por el despeje, entonces ahí ellos están proponiendo un tema de ecuaciones que son donde más demuestran, pues esa propuesta ese cambio si lo hacen.

Jessica Rico: Qué aprendizaje de matemáticas es la que necesitan los estudiantes de hoy en día.

DM1: enfocado en las matemáticas financieras, hay que motivarlos en la matemática financiera, ellos no se imaginan el gasto que tienen. Me gustaría manejar con ellos eso de las matemáticas financieras.

Jessica Rico: Qué cree que se debe mejorar en ese proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas? (en general)

DM1: Bueno, mejoraría yo de pronto la parte de la motivación; motivarlos más, que ellos vean, que lo que están aprendiendo a las matemáticas si lo van a utilizar, si lo necesitan. Y dejarles de que no le tengan tanto miedo, o sea, perder ese miedo por las matemáticas es lo que me gustaría que algún día los niños tengan gusto sin miedo; no sé por qué se perdió, cuando inician la primaria ellos inician con un gran amor por los números, por las matemáticas, pero en ese proceso de la primaria cuando ya van entrando al bachillerato comienzan como alejar el amor por las matemáticas, me gustaría ahí trabajar más con ellos ese amor, por las matemáticas.

Jessica Rico: Y para usted cuáles deben ser las características que debe tener un excelente docente de matemáticas?

DM1: Bueno, entre las características una de ellas es muy empático con los niños. Tener empatía con los niños ser muy abierto a sus preguntas inquietudes, esa sería una de las segundas características la tercera característica acompañarse con las ayudas tecnológicas. Todo lo que es la parte de los juegos de

YouTube bueno las herramientas que nos dan sería otra de las características y la cuarta, pues mantenerse actualizado ahorita hay muchas esto estrategias de enseñanza que nos permite a llegar más al estudiante en estas áreas.

Jessica Rico: Bueno, profe hemos dado por terminar a la entrevista. Muchísimas gracias, ha sido muy amable. Muy buena entrevista muy buenas

DM1: Bueno, muchísimas gracias.

Jessica Rico: Muy buenas tardes. Nos encontramos en este momento con el profesor M2 de área de Matemáticas buenas tardes profe.

DM2: Buenas tardes.

Jessica: Bueno, vamos a realizar esta entrevista y empezamos con la primera pregunta. Qué es lo primero que piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas?

DM2: Bueno, en lo primero y lo más importante que pienso es en los estudiantes, en la necesidad que tienen por aprender el tema y entonces las clases se preparan con base en ellos.

Jessica: y ¿cómo realiza esa preparación de la clase?

DM2: No, básicamente lo que se elabora es la guía de los contenidos temáticos con la información de diferentes medios. Utilizando libros, fuentes de internet o información propia.

Jessica: Utiliza alguna plantilla para preparar la clase?

DM2: no, no plantilla como tal no. La clase se prepara con diferentes materiales pero plantilla específica no.

Jessica: y hay por ejemplo algunos pasos para esa presentación de la clase?

DM2: Pues es básicamente elaborar la guía, pues lo más clara posible que contenga teoría que contenga ejemplos de manera que el estudiante, pues haga lo posible por entenderlo él solo, no necesite, pues tanto apoyo del docente.

Jessica Rico: utiliza algunos recursos ya me nombró libros.

DM2: libros y recursos tecnológicos, información de internet o información de compañeros del área, Etcétera,

Jessica: bueno ya en el momento de desarrollar la clase de matemáticas ¿Como hace ese desarrollo de la clase? ¿cómo inicia? ¿cómo es el desarrollo?

DM2: bueno, lo primero es dar a conocer la parte teórica sí como los conceptos fundamentales del tema para que vaya claridad sobre eso, luego trabajar algunos ejemplos donde los estudiantes participen pasando al tablero pregunten, aclaren dudas y ya cuando se haya pues trabajado suficiente tiempo, se les deja una actividad o algo para que ellos por sí solos la puedan resolver.

Jessica Rico: Así cosas diferentes a la preparación de la clase cuando llega a desarrollarlas?

DM2: sí, algunas veces, pues de acuerdo, a como se va dando la clase surgen necesidades nuevas, más que todo por las preguntas y las dudas de los estudiantes, entonces no es necesariamente como se planea que se termina ejecutando.

Jessica: y en cuanto al desarrollo de la clase utiliza alguna clase de recursos?

DM2: los recursos tecnológicos cuando los hay en la institución, el uso de Internet, de video beam, de alguna página donde podamos conseguir información o ejercicios interactivos.

Jessica Rico: Cómo distribuye sus estudiantes en la clase en grupos o en hileras o en mesa redonda?

DM2: iniciando siempre están en hileras, como la organización normal, dependiendo de la actividad en algunas ocasiones se organizan en grupos, en algunas ocasiones también mesas redondas, pero normalmente la organización normal en hileras.

Jessica: qué método utiliza para la enseñanza de las matemáticas?

DM2: Pues más que todo el método tradicional, al momento de explicar como tal el tema. Hay algunos contenidos que se prestan mas para trabajarlos de diferentes formas, pero la explicación si es más que todo tradicional con el tablero, o con una presentación, un vídeo, de manera que se buscan diferentes estrategias para que el estudiante pueda comprender

Jessica: en las clases de matemáticas, entonces qué valor cree usted que le da al uso de la tecnología de la información y la comunicación, o sea las TIC?

DM2: pues el uso de la tecnología es fundamental. Es fundamental porque nos ayuda más que todo a simplificar procesos o a reducir tiempos, en algunas explicaciones de ejercicios, los estudiantes suelen a

veces entender mejor observando un vídeo, un tema de manera gráfica, que cuando el profesor lo explica en el tablero. En este momento la tecnología es fundamental.

Jessica: cómo hace la evaluación del aprendizaje?

DM2: bueno la evaluación, pues también hay diferentes estrategias de evaluación, está la pregunta contextualizada conexión múltiple, tipo ICFES, están también ejercicios abiertos donde el estudiante debe resolver de manera mecánica, hay preguntas verbales, preguntas orales, un ejercicio en el tablero, dependiendo también del tema y de la capacidad del estudiante, de la manera más adecuada.

Jessica: Cómo considera usted que es la percepción de sus estudiantes hacia la matemática.

DM2: bueno la mayoría no le gusta, le tienen miedo, le tienen temor, Y más que todo, pues porque no trae las bases suficientes, ellos llegan a secundaria con muchos vacíos, entonces en su cabeza pues está el que la matemática es difícil de que no la entiende, son muy pocos los que de verdad les gusta y se les ve la pasión por aprenderla.

Jessica: cómo es su interacción como docente con los estudiantes en clase?

DM2: Yo creo que muy buena, muy buena, porque yo trato de llevar una buena relación con todos, y pues de tener muy en cuenta precisamente aquellos que tienen falencia y debilidades, y aunque no les guste la materia, pues uno trata de que les agrade lo más posible.

Jessica: Se actualiza usted como docente?

DM2: sí, claro.

Jessica: de qué forma?

DM2: Pues cuando tengo la oportunidad de estudiar yo hago un diplomado, un curso. y si no, pues constantemente mirando información en internet

Jessica: y en qué aspectos sobre todo?

DM2: en el uso de la de la tecnología que es lo que está actualmente moviendo el mundo, herramientas tecnológicas el uso de aplicaciones, de software, para mejorar pues la aplicación y La atención en algunos temas.

Jessica: has realizado en clases de matemáticas alguno o algunos juego?

DM2: como tal no. Si hemos hecho algunas actividades didácticas, pero juego como tal no.

Jessica: actividades didácticas como cuales?

DM2: por ejemplo en los temas de sólidos construir un sólido con uso de cartulina, con materiales, para comprender el concepto de la figura.

Jessica: y cómo se ha sentido cuando hace ese tipo de Actividades?

DM2: pues bien, siento que a los estudiantes les motiva más y les gusta más hacer ese tipo de cosas que una case más tradicional.

Jessica: propone situaciones problemas de matemáticas aplicados a la vida cotidiana?

DM2: todo el tiempo, todo el tiempo trato de relacionar las temáticas con ejemplos de la vida, incluso de la vida diaria de ellos como para que lo puedan comprender y puedan llenar ellos también a proponer situaciones problemas.

Jessica: entonces usted les pone a que ellos también propogan?

DM2: si

Jessica: y utiliza ejercicios donde resuelvan mecánicamente?

DM2: Claro, una parte mecánica debe afianzarse, pues para que ellos puedan llegar a proponer y sepan cómo resolver esas situaciones.

Jessica Rico: sus estudiantes dan operaciones diferentes o procedimientos diferentes cuando usted propone una situación problema?

DM2: pues no sucede mucho, ellos normalmente tienden a ser mecánicos y aprender si uno les enseña una forma dos formas, se quedan con eso, no investigan mucho de qué otra manera pueden llegar a la respuesta, entonces, pues aunque comprenda muy bien la solución, se quedan prácticamente con lo que uno necesita.

Jessica: pero si le llega a dar con procedimientos diferentes es válida?

DM2: desde que sea un procedimiento válido y la respuesta sea correcto, no hay ningún problema.

Jessica: y no le ha pasado en ningún momento que usted espera que le resuelvan de una manera y cuando llegan con algo diferente que le sorprende porque es solucionado de una forma que ni se esperaba y no lo había analizado de esa manera?

DM2: Si me ha pasado pero cuando se dejan actividades para la casa, probablemente porque tienen un asesor, tienen una persona que les explica y que les enseña de una manera diferente. Pero en el transcurso de la clase que el estudiante mismo consiga una forma diferente de llegar a solucionar un problema por el momento no.

Jessica: hace rato me decía que los estudiantes si logran proponer situaciones problemas. En cuanto a la socialización, cómo hace la socialización de los problemas que usted propone los socializa o solo los deja que vayan con dudas?

DM2: Bueno, en algunas ocasiones más que todas las evaluaciones, siempre los colocó a que haga la corrección, cuando hay el tiempo suficiente yo le socialista y les explico, o cuando hay resultados no tan buenos debo hacer la socialización. Pero la mayoría de las veces ellos mismos son los que deben volver a hacer la corrección de los errores, y pues ahí está uno para como para orientar.

Jessica: cómo motiva el pensamiento lógico matemático en sus estudiantes?

DM2: Invitándolos siempre a proponer, proponer situaciones, a ir más allá del tema y lo que hace únicamente, y pues a no quedarse sólo con la parte mecánica.

Jessica: Usted hace rato me decía que los ponía a proponer situaciones problemas, entonces usted piensa que en matemáticas pueden llegar a innovar, convertir, proponer o son más bien mecánicos?

DM2: Por el momento son muy mecánicos, la idea que se tiene o que yo tengo es que lleguen a proponer y que puedan relacionar la matemática está presente prácticamente en todo lo que ellos hacen a diario.

Jessica: Bueno, esa es para que usted piensa un poco si usted en este momento enseña como enseñó cuando inició su labor docente.

DM2: Yo creo que no, yo creo que cada día se aprenden cosas nuevas también, de los compañeros como de los estudiantes. Iniciando uno tiene muchas expectativas, tiene muchos sueños que con el tiempo se va dando cuenta de que la realidad es otra y uno empieza a afrontar las clases de acuerdo a las necesidades y de acuerdo a los recursos con los que cuentan, no todas las instituciones educativas tienen los recursos para trabajar de la mejor manera las clases.

Jessica: entonces ha mejorado

M2: si claro.

Jessica: De qué manera expresan el gusto por la matemática sus estudiantes?

M2: gusto por la matemática, yo creo que aunque son pocos, están siempre preguntando, están siempre pendientes de las actividades que se dejan, las evaluaciones. No se si es gusto, pero se ve el interés

Jessica: qué propone usted para que las clases en general de matemáticas sean más innovadoras?

DM2: Pues que se utilicen en diferentes estrategias, hay alguna gente que todavía es reacia a utilizar la tecnología principalmente porque los demás no la usan de la manera que deben hacerlo porque yo la manejo muy bien, pero yo creo que si combinamos bien la tecnología con la manera tradicional en diferentes actividades se pueden conseguir muy buenas cosas.

Jessica: Qué aprendizaje de matemática es la que necesitan los estudiantes de hoy en día?

DM2: Pues yo creo que necesitan la resolución de problemas. Si ellos son competentes en solucionar problemas pues les va a servir, no solo para la matemática sino para la vida y para muchas otras situaciones

Jessica: que cree usted que se debe mejorar en general en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

DM2: nosotros como maestros?

Jessica: si.

DM2: Creo que entender que no todos los estudiantes pueden dar lo mismo. Bueno, estar el mismo rendimiento. Nuevamente porque me confundí en la pregunta.

Jessica Rico: Lo que le decía era, ¿qué cree que se debe mejorar en general en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?

DM2: Creo que como maestros debemos mejorar en entender las diferentes capacidades de nuestros estudiantes y no querer exigirle siempre a todos los niños lo mismo.

Jessica: usted hace rato me decía que esa pregunta con respecto al profesor o a quién me estaba diciendo o en qué pensó también?

DM2: No, ahí entran en el juego muchos factores como la situación de los colegios, como la infraestructura, los recursos, la cantidad de estudiantes que hay en un aula de clase pues todo eso hace que sea aún más difícil el aprendizaje de la matemática para ellos.

Jessica: y por último para usted qué características debe tener una excelente docente de matemáticas?

DM2: De tener gusto, amor tanto por la enseñanza, como por enseñar, porque hay gente muy buena que sabe mucho de matemáticas, pero se le dificulta o no le gusta enseñar, la labor docente es de mucha paciencia y es de entender también a los estudiantes, entonces si mezclamos bien esas dos cosas yo creo que seremos buenos maestros.

Jessica: muchísimas gracias muy buena entrevista.

DM2: con gusto.

Jessica Rico: Muy buenas noches, profesora M3.

DM3: buenas noches profesora Jessica

Jessica Rico: Qué es lo primero que usted piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas?

DM3: Bueno, lo primero que pienso es el tema que voy a dar, en los alumnos a los que se los voy a dar, como ya más o menos conozco a los jóvenes, como les llegó mejor a ellos, cómo ellos aceptan los temas, a quienes se le dificulta más, entonces yo miro todas esas estrategias a ver cómo le llegó bien a ellos.

Jessica Rico: Y cómo realiza esa preparación?

DM3: Mirando el tema, saco el objetivo, miro qué estrategias tomo para el grupo en general, que más lo capte, tipo de ejercicios y busco los métodos fáciles, asequibles a ellos, miro los alumnos de inclusión, tengo en cuenta toda la parte pedagógica.

Jessica Rico: Y que recursos utiliza para preparar la clase.

DM3: Miro videítos que de pronto le puedan ayudar a ellos a aclarar las dudas, les llevo también jueguitos donde de pronto les ayude la parte básica, el tema básico que necesitamos, para que ellos vayan tomando más los conceptos, lo que necesiten y vamos desarrollando de modo que ellos participen, para que puedan participar bastante en la clase. Que ellos trabajan más que yo.

Jessica Rico: Y cuando hace esa preparación de la clase utiliza alguna plantilla?

DM3: No. Siempre estoy pendiente de lo que voy a hacer, pero no formato. Mirando las estrategias que tenemos a la mano.

Jessica Rico: ya en el momento de desarrollar la clase, ¿cómo hace el desarrollo de las clases?

DM3: Hago un repaso del tema anterior, miro qué conceptos básicos tienen, de pronto si tienen dificultad en algún concepto básico, aclararles, de modo que cuando ya sea el tema exactamente ellos tengan ya fundamentos. Entonces me queda más fácil explicar los procesos o de pronto ellos ya traigan otros procesos y ellos mismos ayuden a clarificar ideas, a que tengan un proceso bien exacto que ellos no vayan a presentar dificultad y puedan resolver y preguntar. Eso si estoy pendiente de que todas las preguntas que tengan que las hagan a tiempo, me gusta mucho la disciplina para que ellos puedan estar atentos a lo que estoy haciendo.

Jessica Rico: Y cuando está desarrollando la clase ¿le ha pasado que termina haciendo cosas diferentes a lo que planeó?

DM3: Algunas cosas si y porque depende de las preguntas que los niños hagan, varias veces uno se sale un poquito del tema, pero trata uno de volver a seguir a lo que uno tiene planeado. Pero sí, tiene uno que salirse a ratos de acuerdo a los alumnos, a las preguntas que salgan.

Jessica Rico: Y ya en el momento de desarrollar la clase, ¿qué recursos utiliza?

DM3: Por lo general me gusta hacerles como cuestionarios, cuestionarlos a ellos, hacerles muchos ejercicios de mecanización, que ellos mecanicen el proceso, o que ellos pregunten, o que ellos tengan la bastante participación, que ellos mismos participen (porque ellos les gusta participar) entonces me gusta colocarle bastante ejercicio, bastantes problemas donde ellos tengan la facilidad de expresar lo que no entiendan o lo que entiendan, toda clase de preguntas que tengan.

Jessica Rico: pero cuando es recursos, por ejemplo, utiliza el tablero, o videobeam, o el computador, o vídeos?

DM3: les llevo vídeos, hacemos muchas gráficas, les llevo gráficas, hacen exposición.

Jessica Rico: Y cómo los distribuye normalmente en clase a los estudiantes?

DM3: Inicialmente, pues en filas, pero después de acuerdo a lo que vayamos a trabajar, pues hacemos grupos, si es por grupitos el trabajo, si es por mesa redonda, lo que necesitamos para la clase lo vamos haciendo. Variando de acuerdo a lo que necesitamos.

Jessica Rico: O sea que le da buen uso a las TIC's?

DM3: Sí, siempre le doy oportunidad de que ellos se puedan ver los vídeos, de que utilicen otros métodos, lo que sí casi no les dejo es la calculadora, porque son niños, la calculadora si no me gusta porque es que ellos quieren estar a toda hora haciendo operaciones sencillas por ejemplo, 2 por 2 entonces ya no se aprenden las tablas y entonces eso sí me preocupa, en sexto grado si no dejo la calculadora.

Jessica Rico: qué método cree usted que utiliza en su enseñanza de las matemáticas?

DM3: método?

Jessica Rico: clase más con el tablero en la explicación o que ellos lleguen a construir su propio concepto de las cosas o cómo les llega a ellos en las clases de matemáticas?

DM3: empiezo dándoles lo básico para que ellos empiecen a hacer preguntas, o yo les voy haciendo preguntas de modo que lleguemos al tema exactamente y cuando ya llegamos al tema, como es tan participativo ellos pasan al tablero, ellos este hacen preguntas del vídeo, a mí me gusta sobre todo es que participen y que trabajen en clase.

Jessica Rico: Bueno, ya la parte de evaluación, cómo evalúa usted el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes?

DM3: En la evaluación de si de acuerdo a cada uno, hay alumnos que muestran conocimiento de diferente forma, hay alumnos que uno ve que saben y que ellos rapidito le sacan la respuesta pero en el momento de escribir no hacen nada, entonces eso hay que evaluar oral, se evalúa mucho la participación, a unos les gusta pasar al tablero, a otros no les gusta, pero saben, entonces de acuerdo a cada uno se les evalúa. Pero cuando uno hace una evaluación escrita, pues uno les mira ahí a todos los procesos, si es grupal, si es individual, si es un taller evaluativo, con cuaderno abierto. Uno les hace muchos tipos de evaluación para saber cómo están.

Jessica Rico: Cómo considera que es la percepción de sus estudiantes hacia las matemáticas?

DM3: Hay niños que sí les gusta mucho la matemática, lo que pasa es que hay otros niños que traen la idea que apenas le hablan matemáticas dicen, es que mi mamá no le gusta la matemática, a mi papá tampoco y a mí tampoco; entonces ya vienen con esa predisposición.

Jessica Rico: Y cómo es su interacción como docente con los estudiantes en las clases?

DM3: es de seriedad y de disciplina en clase. Pero los niños pueden hablar común y corriente, pero si me gusta la disciplina. Que haya disciplina, que respeten a los que van a opinar, a los que van a preguntar, porque no todos entendemos al mismo tiempo, entonces hay unos que se demoran más que otros, tienen más dificultades y hay de inclusión entonces hay que esperar, a que poco a poco trabajen; los que van adelante que adelanten y los otros sí les ayuda uno, y como son tantos alumnos, siempre se le dificulta uno por lo que son muchos alumnos.

Jessica Rico: Se actualiza como docente?

DM3: No, casi ahorita no, ahorita no hago cursos, pero si uno lee lo que va saliendo, los avances de la tecnología, y pues irse uno adaptando y aprendiendo de lo nuevo. No hay de otra.

Jessica Rico: Ha realizado clases de matemáticas usted, con algunos juegos, como cuales que pueda traer acá recordar algún o algunos tipos de juego.

DM3: juegos por ejemplo de memorización, entonces uno les pone a que las tablas, entonces uno hace competencia sana, de quién contesta más rápido en el tablero. Otro es, los cinco primeros que por ejemplo, captan en donde cometí el error, uno hace un ejercicio en el tablero y uno comete el error y dice bueno, a ver el primero que lo encuentre, empezamos a hacer preguntas, ahí está bien porque está bien, porque está mal, entonces uno los poner a que piensen a ir sacándoles con preguntas para que aprendan.

Hay numerogramas que vienen preguntas para que ellos completen y hagan, hay tablas que hay que completar. Entonces, uno los coloca a que vayan armando, hay ejercicios de concentración. Se concentra en lo que estamos haciendo, estamos practicando y sobre todo a ellos le gusta mucho es

participar, pero concursando entre ellos, a ellos les gusta concursar por filas, entonces todos esos jueguitos a ellos les gusta.

Jessica Rico: Y cómo se siente usted cuando haces esos juegos?

M3: Pues ahí me siento bien, porque los alumnos uno ve como participan y como si algunos saben y captan rápido las ideas que uno está dando, saben expresar lo que uno está queriendo y que lleguen al punto que uno quiere, o sea, se cumplen los objetivos de la clase.

Jessica Rico: Y ellos también, cómo se sienten?

M3: ellos son muy expresivos, ellos le dicen a uno, ahora sí me gustó la clase porque participé bastante, hoy si aprendí tal cosa: Un niño decía profesora a mí no me gustaban las matemáticas porque yo nunca aprendí, hasta ahora yo sé cómo es que están haciendo esto. Le van contando a uno y diciendo. Otro niño de sexto decía, “pero yo nunca había pensado que aquí nos iban a dar así las clases”, porque ellos pasan a sexto, vienen de primaria y piensan que todos es difícil y diferente. Otro niño dijo que pensaba que era difícil porque es que como al papá y a la mamá los sacaron del colegio porque perdieron los años escolares. Yo les digo, no las matemáticas son bonitas, y son suvecitas lo que pasa es que hay que trabajar un poquito, dedicarle tiempo, sino se vuelve perezoso.

Jessica Rico: propone situaciones problemas de matemáticas aplicados a la vida cotidiana?

DM3: si se les propone problemas cotidianos de acuerdo al tema. Sí que ellos lo resuelvan y que ellos también lo inventen con cosas cotidianas. Entonces uno los hace con ejemplos del colegio, por ejemplo, que los sextos son tantos grupos y cada uno de 40, ¿cuántos alumnos hay en el colegio en los sextos? y así, donde involucre todo lo del colegio, lo que uno ve, lo que uno hace, cosas cotidianas de ellos, y por ejemplo que vaya a la cafetería y haga una compra, o sea, involucrando lo cotidiano, para que ellos se acostumbren a que son cosas de la vida diaria que uno tiene que aprender.

Jessica Rico: Y entonces me dice que también los lleva a aquellos propongan.

DM3: Claro, ellos proponen sus ejercicios uno les dice bueno, a ver, invéntense cada uno un problemita una situación de la vida real que les haya pasado a ustedes o dígame a su papá que le dé un problemita, si usted mañana lo trae lo expone, entonces lo traen y ellos exponen, dice mire mi papá dijo que a él le pasó esto, a ver cómo se haría en el tablero, lo hacemos para todos entonces vamos resolviendo. En una parte de la clase, ellos pueden proponer.

Jessica Rico: O sea, que usted cree que sus estudiantes son capaces en matemáticas de crear innovar con convertir proponer o son más mecánicos, memorísticos.

DM3: Hay unos que son memorísticos, que hacen mecánicamente, que solamente resuelven como uno les dice nada más, no les puedo cambiar un número porque ya no entendieron cómo era el proceso, pero hay otros que sí, entonces uno lo lleva a preguntarles más, pero poco a poco se van soltando.

Jessica Rico: cuando se les pone a solucionar los problemas son así de tipo situaciones problemas?

DM3: No, hay otros, pues que hay que resolverlos con más métodos, con más calma, pero si ellos haciéndolo lo más básico, ya se van preparando para ir solucionando el problema ya más específico del tema.

Jessica Rico: Y cómo hace la solución de los problemas, es decir, la socialización?

DM3: para la socialización primero leemos bien el problema. Hasta que ellos lo hayan entendido, es decir lo que realmente quiere el problema, entonces, qué es lo que preguntan? cuál es el tema exactamente? Porque varias veces yo empiezan es a hacer una operación sin analizar. Yo les digo, no, no es adivinando, hay que leer y entender el problema hasta que no se lea el problema y no se entienda no se sabe que hacer, uno se traza lo que va a hacer. Saque los datos por aparte que nos sirven, porque hay datos que no sirven, que solo están para completar la información o aclarar el tema pero no sirven para solucionarlo. Hacemos hasta dibujos para aclarar el tema, cuando ya está clarito el tema miramos que operaciones son necesarias. Vamos a hacer, qué plan vamos a seguir cómo lo vamos a ejecutar y ya entonces si ya al final hacemos la operaciones, miramos que sean correctamente y damos la respuesta correcta analizando.

Jessica Rico: Y cómo hace la corrección de los errores de sus estudiantes individual a cada uno quien comete el error o lo generaliza para para todos?

DM3: cuando recojo los cuadernos, miro los errores, entonces en clase digo a uno le quedo mal porque cometió este error, o les pongo lo que alguno hizo mal y les digo donde creen que cometió el error y el por qué, entonces así vamos analizando. Unos dirán por ejemplo, no profesora multiplicó mal, o no allá no debía dividir. Entonces ellos dicen que tenían que hacer y se dan cuenta de su error o del compañero. Es decir en el tablero y socializando todo, con todos.

Jessica Rico: Y como motiva el pensamiento lógico matemático en sus estudiantes?

DM3: Yo los motivo animando las actitudes, a que la matemática es muy bonita y se utilizan todas las áreas, en toda la vida, que eso no es solamente para los que van a estudiar ingeniería, los que van a estudiar números. Los números están desde antes de nacer y nosotros lo necesitamos para todo. Yo les motivo eso y que matemática no es solamente hacer las operaciones, las matemáticas es todo, entonces yo los motivo que eso es una ciencia que la necesitamos en todas las materias, que no pueden decir que yo no estudio esa carrera porque lleva mucho número y se van a estudiar una psicología, pero también ven matemáticas.

Jessica Rico: y los tipos de preguntas que hace son de qué forma preguntas abiertas, o situaciones problemas, o más de mecanización?

DM3: hay que colocarles de acuerdo al tema entonces uno les pone tipo ICFES, o lleva a operaciones abiertas, donde ellos puedan opinar, o donde ellos encuentren el error. Así de todo tipo de preguntas de a poco. Aunque las evaluaciones de periodo si son tipo ICFES a nivel institucional, las demás evaluaciones pues tiene una libertad, puede ser lo que uno llama quices, que puede ser abiertos y en grupos.

Jessica Rico: Cree usted que enseña de la misma manera en este momento a cuando inició su labor docente?

DM3: no, muy diferente.

Jessica Rico: Que ha cambiado?

DM3: claro que cuando enseñé hace muchos años, llegaba a dictar la clase y muy rara vez uno dejaba participar al alumno. Y ellos casi no le decían a uno mire cometió este error, porque hasta uno se puede equivocar. Ahora le dicen, no, pero eso era tal cosa profesora, y ellos empiezan a ser más participativos, tiene uno ya el dominio de los grupos, ya hay más confianza con los jóvenes, antes no, era muy diferente.

Jessica Rico: De qué manera expresan el gusto de la matemática sus estudiantes?

DM3: En la participación, porque ellos entonces pelean porque los pase al tablero, pelean porque ellos quieren participar, o sea, no es que peleen, sino que gritan de la emoción por participar, se emocionan. Y dicen mire, yo lo hice así, mire profesora, Yo lo hice aquí. Yo investigué esto, yo que quería decir era esto o mi papá me dijo que había este ejemplo.

Jessica Rico: que propone en general para que las clases de matemáticas sean más innovadoras?

DM3: Hay mucho material que se puede utilizar para que las clases no sean monótonas, utilizar la tecnología. No solo que uno exponga el tema, sino que con todos podamos llegar al concepto general entre todos hablando y comunicándonos, todos participando.

Jessica Rico: Qué aprendizaje de matemáticas es la que necesitan los estudiantes de hoy en día?

DM3: Yo creo que un aprendizaje muy comercial o sea, las matemáticas comerciales las debemos meter como sea. Que sea más analíticas, porque ahorita la vida lo lleva a uno para allá. Matemática financiera, porque varias veces no son capaces de hacer cálculos de una compra si no tienen la calculadora la mano para hacer cualquier operación. Yo les digo bueno y cuando van a comprar los roban porque no saben que hacer. No saben que operación hay que hacer. Cuando dicen que hay rebajas en los almacenes, no saben si es verdad o mentira, porque no hacen los cálculos, entonces tienen que estar pilas, qué

porcentaje le están dando, todas esas clases son básicas. Si no tienen un celular a la mano, no son capaces de hacer una operación.

Jessica Rico: Que se debe mejorar en general en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?

DM3: Yo creo que lo que debemos mejora es como humanizar las matemáticas. Y es quitarles el tabú que la matemática es lo más difícil del mundo. Que como es tan práctica, tan útil en la vida, debemos hacerlas que sean lo mejor del mundo, que la utilicen, que vean como la utilizamos y la necesitamos tanto, que sea muy amigable con nosotros, que la vamos a manejar siempre, es es lo que les digo.

Jessica Rico: Y para usted qué características debe tener un excelente docente de matemáticas?

DM3: que sea muy justo.

Jessica Rico: qué quiere decir con muy justo?

DM3: O sea, que uno les debe enseñar conceptos y cosas necesarias, cosas que vaya que realmente se necesitan, y no un montón de cosas que no vale ver, y en la vida no van a utilizar, y más bien enseñar cosas que en la vida real uno las esté utilizando, porque para ellos es más gratificante y a ellos les interesa más. Es importante mirar los estándares y darles lo que realmente necesitan. No meterle tanto tema, que realmente no necesitan, sino temas que ellos lo vean útiles, si ellos no ven que se necesita entonces ¿eso para qué?

En cambio si ellos ven cosas que les interesan, se interesan más por la materia.

Jessica Rico: Entonces esa es la característica que debe tener un excelente docente de matemáticas?

DM3: Ah no, pues tener paciencia, ser amable con los niños, querer mucha la enseñanza, tener buena pedagogía. Porque si uno no tiene pedagogía, podrá saber mucho, pero no sabe enseñar, entonces es muy difícil.

Jessica Rico: muchísimas gracias muy amable.

DM3: Bueno, señorita.

Jessica Rico: Muchas gracias.

Jessica Rico: Muy buenas noches profesora nos encontramos en este momento con una docente de matemáticas de Básica Secundaria de la institución educativa, colegio Santos Apóstoles muy buenas noches profe.

DM4: muy buenas noches profe Jessica

Jessica Rico: Qué es lo primero que usted piensa antes de hacer la preparación de las clases de matemáticas?

DM4: Pues lo primero es tener en cuenta la temática la temática que se va a desarrollar y obviamente tener en cuenta el nivel en el cual ese que están los estudiantes en este momento para tratar de adecuarlo de la mejor manera para que ellos puedan aprender el contenido que se les quiere enseñar.

Jessica Rico: Y entonces, cómo realiza esa preparación de las clases cuando ya sabe la temática y lo que va a hacer como inicia esta preparación.

DM4: Bueno, en algunos temas la preparación la hago con base en guías en otra la hago con base en una explicación teórica en el tablero en matemáticas se presta mucho para realizar ejercicios prácticos de la vida diaria entonces de pronto se inicia la clase haciendo una pregunta o específicamente, pues quería comentarle en estos días que estuve trabajando con números racionales que inicié la clase haciéndoles una representación objetiva directa de qué significa una fracción por medio de recortes de papel entonces los niños, eh? Pues estaban como extrañados de que yo hubiera llevado y hubiera hecho esa actividad tal vez nunca lo habían visto de esa manera, representación objetiva y con base en eso, entonces ya se continúa el desarrollo teórico del tema es básicamente así lo que como lo realizó como de qué manera le puedo llegar.

DM4: Directamente para que los niños puedan recibir el contenido de la mejor manera.

Jessica Rico: Y entonces utiliza alguna plantilla en la preparación de la clase, qué elementos utiliza al preparar?

DM4: Como tal como tal plantilla, no de pronto tener claro el tema que Evo cómo lo voy a iniciar con que voy a iniciar que se va, cuál es el contenido central del tema, pero una plantilla específicamente no.

Jessica Rico: Qué recursos utiliza cuando va a ser la preparación de la clase?

DM4: Para la preparación, computador para la preparación. Utilizo, los textos del grado en este caso de grado octavo, entonces utilizo el texto de Santillana utilizo el plan de clase que hemos diseñado desde el inicio del año y utilizo, mi computador para generar las guías o de pronto buscar un vídeo o buscar un tipo de ejercicios que me pueda servir para el desarrollo de la clase.

Jessica Rico: Listo, eso era la parte de preparación y ahora cuando ya desarrolla la clase, cómo es ese desarrollo de las clases de matemáticas?

DM4: Pues básicamente siguiendo el plan que se hizo al momento de la preparación, el inicio presentación del tema o de pronto de una pregunta que lleve al contexto al que los mismos niños desarrollen el contenido lleguen a la idea central del tema. Entonces todo se se sigue de acuerdo a la planeación que se hizo.

Jessica Rico: Y siempre sigue la planeación? Es decir si siempre que realiza la planeación de la clase la sigue exactamente como la preparó o si se presentan algunas situaciones puede llegar a cambiarla.

DM4: Si obviamente se presentan situaciones, pero la mayoría de las veces se puede desarrollar como se había preparado porque se sigue como la yo llevo la secuencia de hasta dónde llegué en la clase anterior y con qué debo continuar en la clase siguiente hay situaciones de pronto en las que uno por alguna situación por alguna cosa que sucede el tema necesita uno reforzarlo volverlo a revisar y no permite avanzar lo que uno había planeado para el desarrollo de la clase, entonces, pero en la mayoría de las de las veces sí tal como se planeó se pudo desarrollar.

Jessica Rico: Y ya en el desarrollo de las clases usted utiliza recursos, qué recursos utilizan?

DM4: Si yo utilizo mucho el computador con proyección de diapositivas donde los niños observan las gráficas o el desarrollo de algún ejercicio lo más didáctico, lo más sencillo posible utilizo vídeos también

para que por medio del vídeo sea explicado el tema no necesariamente que sea yo que me explique utilizo como le decía representación objetiva la mayor, o sea, en las veces que más se pueda utilizar, pero básicamente utilizo el computador yo diseño las diapositivas yo misma las hago y las guías las guías escritas donde va el desarrollo del tema ejemplos y ejercicios que los niños van a desarrollar.

DM4: Y el tablero, y el tablero cuando se necesita para explicar ampliar la explicación.

Jessica Rico: Y cuando usted realiza la clase como distribuye a los estudiantes en el salón de clase. ¿Cómo están ubicados?

DM4: Casi siempre los tengo en hileras. Pero me gusta que estén cerca al tablero, entonces, por ejemplo, si hay hileras que son muy largas trato en lo posible de que la mitad de alguna hilera haga otra, o sea, estén más cerca el tablero y no estén tan alejado muy rara, vez muy esporádicamente los ubico en mesa redonda o en otro tipo de ubicación tan solo cuando se hace trabajo en grupo, si pues los niños se reúnen de a dos de a tres según la distribución que se haga en la clase, pero la mayoría de las veces están ubicados en hileras.

Jessica Rico: Esos trabajos en grupo, usted escoge a los estudiantes o ellos se seleccionan entre ellos cómo es la selección de los grupos.

DM4: Casi nunca selecciono los grupos por mí. Por de mi parte dejo que ellos sean los que se escojan con el compañero con el que les gusta trabajar.

Jessica Rico: Cuántos estudiantes permite que se hagan en grupo normalmente.

DM4: 4 máximo, con más estudiantes no trabajan como uno espera.

Jessica Rico: Bueno, y en cuanto al método que utiliza para la enseñanza de la matemática como considera que es su método como realiza usted la clase normalmente un método específico.

DM4: Pues no sé si eso sea el constructivismo, pero a mí me gusta como llevarlos a que sean ellos los que saquen la conclusión o el contenido más importante del tema. mediante preguntas o mediante Ideas que yo dan sí o sea, básicamente preguntas para que ellos lleguen de pronto a la solución del ejercicio o a cómo es que funciona el tema que se esté tratando.

Jessica Rico: Cómo considera usted que es el valor que le da al uso de la tecnología de la información y la comunicación o sea el computador, el Internet, celular, etc

DM4: yo sí, yo le doy bastante uso a la tecnología inclusive cuando antes de la pandemia, yo tenía un blog donde yo les enviaba los contenidos vídeos que los niños desde la casa podían utilizar para para complementar su conocimiento después de la clase. Ahorita, estamos utilizando la plataforma, entonces lo mismo enviando las guías enviando talleres. Yo utilizo, bastante vídeo utilizó tecnología las diapositivas para preparar la clase. Yo sí lo le doy bastante uso a la tecnología y básicamente siempre tengo mi computadora a la mano al momento de la clase.

Jessica Rico: Bueno, ya hablamos de la preparación del desarrollo y ahora en cuanto a la evaluación como usted realiza la evaluación del aprendizaje de matemáticas a los estudiantes.

DM4: Basada en ejercicios desarrollo de ejercicios desarrollo de situaciones problemáticas cuando el tema lo amerita en octavo grado en la situación de pues de polinomios que todavía no es no he llegado a ese tema en este momento se presta mucho el desarrollo de de los temas de geometría mediante operaciones con polinomios para calcular áreas en fin, pero todavía no he llegado a esa situación pero básicamente evalúo por desarrollo de ejercicios.

Jessica Rico: Y cómo considera usted que es la percepción de sus estudiantes hacia la matemática?

DM4: Ay dios, yo espero que este año cambie la percepción con los que lo recibí inicialmente cuando hice el sondeo y la presentación los niños me decían que no, que ellos no les gusta la matemática que no les ha gustado la matemática y pues yo les decía, vamos a ver si conmigo como profesora este año si les cambia ese gusto y lo puedo lograr que vean que la matemática no es complicada, que es algo que solamente mediante práctica ejercicios se puede llegar a dominar y a entender y y pues yo espero tendría que volver a preguntar en este momento a ver, pero a ver en algunos grados y he notado mucha más participación como más actitud positiva hacia la hacia la materia.

Jessica Rico: Y esa esa actitud que con la que lo recibió es en general de todos los estudiantes en cuanto a la matemática.

DM4: La gran mayoría los tres grados en los que pues la los tres grados en los que estoy dictando pero específicamente los octavos donde es donde dicto matemática, lo escrito matemáticas, si la mayoría me decían que no que no les gustaba que nunca les había gustado la matemática la gran mayoría.

Jessica Rico: Y en cuanto a la interacción suya como docente con los estudiantes en clase de matemáticas como es. cómo considera que

DM4: A ver, pues me gusta pasar por los puestos mirar qué están escribiendo? Cómo lo hacen? Que los que están atrasados se pongan al día que no se queden me gusta estar pendiente, de qué es lo que están haciendo durante las clases mientras están escribiendo. En el desarrollo de los trabajos también me gusta que ellos se acerquen o me llamen a preguntar a decir sus dudas para poderles aclarar y uno cuando los niños le expresan las dudas uno también aprende según el vocabulario que ellos utilizan uno aprende cómo es que uno tiene que enseñarles para que ellos puedan captar bien los conocimientos.

Jessica Rico: Usted como docente se actualiza de qué forma, en qué aspectos?

DM4: Sí, cuando es necesario, en este momento, a ver, ya no hago especializaciones, ya no hago doctorado, pues en mi escalafón ya esa situación lamentablemente no es muy llamativa, porque ya uno alcanzó el grado más alto, entonces no hay como ese incentivo, pero me gusta conocer, como le digo, yo veo vídeos de aquellos profesores que presentan el conocimiento como de una manera más sencilla, entonces me baso en ellos y en las situaciones que ellos presentan como para aprender uno también y poderle llegar mejor a los estudiantes.

Jessica Rico: bueno, han realizado clases de matemáticas con algún o algunos juegos? Cuales? como?

DM4: sí, señora en el tema específico de Teorema Pitágoras pues no sé si eso se llama el juego bueno es más bien una demostración con los hice llevar la pica de gaseosa de tapitas de gaseosa para con base en la construcción de los triángulos encontrar porque el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos pues no sé si eso sea un juego sea más bien como una demostración me ha gustado siempre desarrollar la clase de matemática en forma de concurso en algunos grados fue bien recibido y en otros grados no les gusta que uno les haga preguntas y que ellos tengan que concursar y ganar puntos o perder, no perder puntos, sino no ganarlos por no contestar; el concurso se llama cabeza y cola; entonces, por las hileras como estén organizados, yo les voy haciendo preguntas durante la clase y de acuerdo al tema, y el niño que contesta tiene la oportunidad de pasar a la cabeza, es decir, al primer puesto, tienen que contestar ordenadamente, o sea, no es el que primero conteste tampoco, sino esperar es turno para responder si responde bien pasa de primero y tiene que mantenerse en el primer lugar para que al final de la clase se pueda ganar un puntito que representa una unidad que le regaló en la próxima evaluación. En algunos salones el concurso cayó bien en otros salones no les gustó entonces no lo volví a hacer.

Jessica Rico: Bueno, y cuando usted habla, por ejemplo, del juego del teorema de Pitágoras, con qué propósito lo realiza? Cómo se ha sentido cuando termina de hacer el juego? cómo se sienten los estudiantes?

DM4: Los estudiantes se dan cuenta de cómo funciona porque el teorema se dice de esa manera que funciona, de esa manera me parece que para ellos tiene muy buen impacto porque están visualizando algo que se escribe en forma teórica, entonces lo están viendo directamente, que es real, que así es como se puede interpretar. Entonces, pues básicamente eso sería la razón por la que uno utiliza ese tipo de ayudas como para que ellos vean directamente y entiendan, que así es como funciona.

Jessica Rico: Propone situaciones problemas de matemáticas aplicados a la vida cotidiana? cuando usted decía que usted ejercitaba que le gusta sobre todo las clases con tipo preguntas son aplicados a la vida cotidiana?

DM4: Sí, señora, sí, señora. La matemática se presta mucho para eso y cuando son situaciones en las que ellos viven es mucho mejor porque es más como familiar, más fácil de entender cuando son

situaciones que ellos viven a diario, por ejemplo, ir a una tienda hacer un mandado o en comparar las edades, hacer análisis de alguna situación, pero me gusta utilizar situaciones de la vida real.

Jessica Rico: Y cuando pone ejercicios a los estudiantes en cuanto a matemáticas esos ejercicios son para resolver mecánicamente o los pone a pensar? que busquen otras alternativas de solución.

DM4: Pues en matemáticas a veces ellos hacen la única alternativa de soluciones, hacer la operación mentalmente y no escribirla. A veces les da pereza vea y la respuesta es tanto, pero no la escriben no hacen el desarrollo el paso a paso de los ejercicios y en la mayoría de los temas de matemáticas es muy bueno que hagan el desarrollo del del paso a paso que hay que seguir para resolverlo. A ver, ¿que propongan otra alternativa de solución? A veces hay estudiantes que planean el problema de otra manera. Por ejemplo, cuando les doy alternativas A,B, C, D de selección múltiple y ellos empiezan por la respuesta para justificar el desarrollo del ejercicio, por ejemplo, eso es totalmente valedero, totalmente válido.

Jessica Rico: No les hace que tienen que resolver como usted les dice, sino como ellos lo piensan.

DM4: no, no mientras sea un procedimiento que esté ajustado a las reglas matemáticas, el procedimiento yo se los valoro.

Jessica Rico: Sus estudiantes dan respuestas diferentes a una misma situación cuando les ponen situación problemas, lo piensan de otra manera y dan diferentes soluciones y discuten esas soluciones el por qué? y llegan a una conclusión?

DM4: Pues no mucho, no muchos los que participan, los que siempre hablan proponen, pues resolver por diferentes caminos, no lo hacen. Y todo se mira y se evalúan y se justifica dentro del campo de la matemática, pero no es que se discuta mucho, la verdad no hay mucha participación en ese sentido.

Jessica Rico: Y alguna evaluación o cuando hace preguntas así orales ha encontrado que de pronto alguno le da una respuesta que usted nos esperaba que la hiciera de esa manera y se sorprenda. Mira, no lo había pensado de esa forma.

DM4: Claro que sí, claro que sí ha sucedido. En este momento no tengo así una situación específica, pero sí, claro que sí, yo digo ay, mira, así qué buena solución excelente. Me parece muy bueno lo que está planteando vamos a mirarlo y entonces se compara la solución que supuestamente uno tendría que hacer con la que el estudiante está planteando. Sí, sí, señora.

Jessica Rico: Y usted ha puesto también a que sean ellos quienes propongan situaciones problemas en algún tema? O siempre es usted la que propone los problemas.

DM4: Por ahora en lo que llevamos desarrollado este año bueno, me estoy centrando en lo que estamos haciendo este año específicamente. Hablando de los polinomios, por ejemplo con los números enteros yo les decía a ver invente uno con base en el que está en el tablero invente usted uno, solamente unos poquitos estudiantes lo hicieron y yo les he dado ese consejo para que en la casa cuando vayan a estudiar que miren los que se hizo en clase y con base en lo que se hizo en clase, invente diseñan creen un ejercicio que sea parecido y lo resuelva. Pero pues la verdad, no sé si serán estos estudiantes o serán general, pero no lo hacen.

Jessica Rico: Y cuando ya ponen los problemas, hace solución socialización. Mira respuestas correctas o solo pasa al siguiente tema después de un taller.

DM4: Después de un taller sí señoras se hace socialización y específicamente lo hago cuando la solución del taller no fue no tuvo los mejores resultados entonces se hace la socialización como para hacerles caer en cuenta donde estuvieron los errores, qué fue lo que hizo que le quedó mal y cómo debió haberlo hecho para que el error no lo vuelva a cometer la próxima vez.

Jessica Rico: Y cómo motiva el pensamiento lógico matemático en sus estudiantes?

DM4: Pues situaciones problemáticas situaciones de juego y últimamente no lo he hecho la verdad, pero pues yo tengo por ahí una colección de preguntas de cuestiones como de aquello de que hay que pasar el río el lobo con la oveja y un nombre en una canoa, pero con unas condiciones y así de ese tipo de planteamientos para pensar, pero últimamente no lo he hecho.

27:11 Jessica Rico: Sí, porque a veces el tiempo como que no alcanza.

27:14 Margarita Morantes: Y la temática tampoco.

Jessica Rico: Y sus estudiantes son capaces de crear innovar, convertir, proponer o son más memorísticos.

DM4: Pues saber llevarlos a crear proponer, sería un buen reto, no el nivel de estos niños de octavo, no sé más adelante de pronto, pero sí obvio ellos podrían hacerlo que se lo crean ellos es otra cosa, pero sí lo podrían lo podrían hacer, no sé habría que trabajar mucho más sobre esa situaciones con ellos y llevarlos a que se motiven a hacerlos a crear, a proponer.

Jessica Rico: Y cuando ustedes hacen tipo de preguntas, las hace de qué forma con cómo son las evaluaciones y preguntas abiertas pregunta tipo de selección múltiple o preguntas de operación, o sea cómo son esas preguntas de las evaluaciones?

DM4de ejercicios sin selección múltiple y he hecho de selección múltiple también. Entonces, pero entonces cuando hago selección múltiple, yo les cambio los ejercicios le pongo tema de por aquello de que evitar el fraude.

Jessica Rico: Bueno, me habla ahorita que está centrándose en este año, pero considero entonces que usted ha cambiado la forma de enseñar desde que inició todo el transcurso que lleva como docente ha cambiado esa forma de enseñar de alguna manera o sigue siendo igual.

DM4: sí No, no, sí, sí la he cambiado. Específicamente como a centrar los temas en lo importante de acuerdo, como vienen los estándares de acuerdo con los deba entonces uno ya sabe que hay situaciones dentro de la temática que no necesita uno dedicarle más tiempo. De qué manera también ese ha cambiado de la manera de llegarle a los estudiantes de buscar otras alternativas y más trabajos en grupo más participación de parte de ellos?

29:43 Jessica Rico: Que ha motivado ese cambio?

DM4: Como los cambios que uno ve en las actitudes de los niños. Como la manera como uno lo recibe y analizando, cómo aprenden ellos, entonces uno como que se adapta y cambia la manera de enseñar buscando que sean llegables de la mejor manera a ellos.

Jessica Rico: ¿De qué manera expresan el gusto por la matemática sus estudiantes?

DM4: Pues ellos dicen que yo me emociono mucho en el tablero explicando yo sí me emociono explicándoles por qué daba esto y mire cómo se hace mire como es de fácil mire porque mire que aquí dice cuatro por cinco, cuánto era ayer, cuánto será 4 por 5 mañana, cuánto va a ser cuatro por cinco. Entonces por qué no se aprende que 4 por 5 siempre es 20, bueno así.

Jessica Rico: Y ¿Qué propone para que las clases de matemáticas sean más innovadoras en general?

DM4sean más innovadoras y en general como no sé, como mirar uno más herramientas que pueda llevar al aula para cambiar el hecho de que sólo uno utiliza procedimientos para desarrollar ejercicios, por ejemplo, pero pues habría que prepararse uno buscar alternativas mirar otras teorías, otro desarrollo, otras situaciones que si existen no las conozco. Que no se ha desarrollado ejercicios, por ejemplo.

Jessica Rico: Entonces qué aprendizaje de matemáticas es la que necesitan los estudiantes de hoy en día?

DM4: Pues básicamente hoy en día los niños como le decían no le gusta la matemática, no sé por qué la ven muy difícil la ve muy complicada. Entonces, qué aprendizaje no sé de pronto encaminarle los conocimientos al aprendizaje más por lógica más por análisis, que no requieran tantas operaciones. Pero en matemática, las operaciones son necesarias entonces y por ellos que no hubiera las clases de matemáticas, serían felices porque la verdad pues no sé, los docentes como que nos hemos encargado de hacer que los niños le pierdan el gusto, no, pero pues ahí vamos haciendo lo que se puede.

Jessica Rico: Y qué cree usted que se debe mejorar en ese proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas?

DM4: Pues yo creo que eso como volvernos más cercanos a ellos en el sentido de llevarles el conocimiento como más aterrizados al nivel de cada grado, no poner el conocimiento como muy elevado, porque ellos no lo entienden y por eso no les gusta la matemática, entonces como mirar el nivel en el que uno recibe los niños y con base en eso, ir construyendo el conocimiento con ellos enseñándoles de manera, que como que le agarren más gusto a la matemática

Jessica Rico: Bueno y para finalizar una pregunta muy importante para usted qué características debe tener un excelente docente de matemáticas?

DM4: que sea buena gente con los estudiantes. Que se deje hablar que es el que le gusta escuchar al estudiante para que con base en lo que el niño dice uno también sepa de qué manera está utilizando el lenguaje y poder de esa misma manera corregir o adaptarse uno como ellos están recibiendo el conocimiento eso para mí ha sido muy importante escucharlos, como lo entendió usted, ¿qué cree? ¿cómo es? ¿cómo cree que funciona esto? Para que con base en eso uno pueda retomar y enseñarles lo correcto. Bueno, eso que el profesor se deje hablar que sea que baje al nivel de los niños que no sea el profesor por encima de los niños, tampoco ser muy permisivo ni que no exija disciplina, no tampoco, pero sí en una manera como intermedia entre muy relajado y muy exigente.

Jessica Rico: Listo profe, muchísimas gracias muy amable muy buena entrevista. Gracias.

DM4: muchas gracias hasta mañana.

ANEXO
A-4
Guion de la nueva entrevista

| PREGUNTAS | Informante |
|--|------------|
| Para la planeación: ¿se apoya en los objetivos y contenidos del currículo de secundaria y del proyecto de centro correspondiente? | |
| ¿La planificación que diseña, se ejecuta en su totalidad? | |
| ¿Realiza algunos cambios en la práctica? | |
| ¿ha tenido la necesidad de replanificar la clase? | |
| ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? | |
| ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su contexto las matemáticas? | |
| ¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del estudiante? | |
| ¿Cómo utiliza el lenguaje matemático en sus clases? (representacional e instrumental) | |
| ¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa? | |
| ¿Por qué los estudiantes que memorizan hechos o procedimientos sin comprensión a menudo no están seguros de cuándo y cómo usar lo que conocen, y ese aprendizaje es con frecuencia frágil? | |
| ¿Cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en sus estudiantes? | |
| ¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? Por ejemplo: Fracciones | |
| Explique cómo enseña la resolución de problemas a sus estudiantes | |
| ¿Por qué el aprendizaje con comprensión hace más fácil el aprendizaje posterior y las matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos? | |
| ¿Utiliza la analogía en sus clases? | |
| Pensamiento creativo: ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas? | |
| ¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista? | |
| ¿Sus estudiantes al resolver problemas lo hacen de forma organizada, teniendo en cuenta todos los datos del problema e intentado profundizar en las ideas? | |
| ¿Cuándo resuelven problemas los estudiantes pueden dividirlo en partes y hacer relaciones entre las partes? | |
| ¿Los estudiantes al resolver problemas, presentan la información organizada? Utilizan esquemas, Relacionan variables, tienen un hilo coherente argumental, relacionan partes de la resolución. | |
| ¿Cómo considera que es la capacidad de transmitir la resolución del problema sus estudiantes? | |
| ¿Encuentra aplicaciones del problema en otras situaciones? | |

ANEXO
A-5
Transcripción de la nueva entrevista

Transcripción de la nueva entrevista

| PREGUNTAS | Informante 1 |
|---|---|
| Para la planeación: ¿se apoya en los objetivos y contenidos del currículo de secundaria y del proyecto de centro correspondiente? | Para la planeación de la clase, tengo en cuenta el plan de aula y el cronograma de la institución. Para la planeación de aula tengo en cuenta los planes de asignatura y de aula y ellos se hacen con los estándares básicos de competencia y derechos básicos de aprendizaje. |
| ¿La planificación que diseña, se ejecuta en su totalidad? | En el colegio tenemos que realizar planeación de aula para cada trimestre que contiene los temas. Pero no se ejecuta en su totalidad porque las actividades que se realizan en los proyectos complementarios, por los paros y otras actividades que se presentan en el año escolar. Así que para el siguiente periodo se ajustan los temas a trabajar y de ajusta la planificación de aula. |
| ¿Realiza algunos cambios en la práctica? | Además de la planeación de aula tengo un cuaderno de planeación de clase por semana, si no se ejecuta en la fecha que la programo, cambio de fecha para la ejecución. Pero no hago cambios en lo que tengo pensado por realizar. |
| ¿ha tenido la necesidad de replanificar la clase? | Las clases planificadas deben darse, en cualquier momento, si en un tiempo no alcanzo, dejo el tema pendiente para la próxima clase. Puedo replanificar en el sentido en que vea que en general los estudiantes tienen dudas con un concepto específico y me toca detenerme a explicarlo y proponer más ejemplos. Pero en general se dan las clases planificadas. |
| ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? | Explico ejercicios concretos a través de talleres de ejercicios y problemas. Luego que ya van entendiendo lo más concreto voy cambiando el tipo de preguntas. No hago cuadros mágicos, ni ese tipo de actividades, pero si los llevo a lo abstracto por ejemplo con el algebra, o con otro tipo de actividades o ejemplos que no son tan concretos. |
| ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su contexto las matemáticas? | Cuando van a la tienda, es importante que sepan sumar, restar, multiplicar y dividir, así el uso de las operaciones básicas en el contexto. |
| ¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del estudiantes? | Es muy importante la matemática en la vida cotidiana de los estudiantes y para mi es importante que lo puedan aplicar para que logren alcanzar su sueño de estudiar ingeniería u otra carrera relacionada con la matemática. |

| | |
|---|---|
| <p>¿Cómo utiliza el lenguaje matemático en sus clases? (representacional e instrumental)</p> | <p>En mi caso utilizo el lenguaje matemático en figuras geométricas, explico la matemática con figuras geométricas para que entiendan mejor lo que se va a transmitir y para estadística los gráficos para representar información.</p> <p>Las matemáticas tienen un lenguaje muy particular y les voy explicando para que ellos entiendan lo que quiero decirles, sobre todo con ejemplos cotidianos. Representaciones reales como la compra en la tienda, como los pagos de los servicios públicos, como la compra en el descanso, o cuando les vendo las copias en clase.</p> |
| <p>¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa?</p> | <p>La diagnóstica la hago al inicio del año escolar que es escrita, tipo ICFES, que se socializa de acuerdo a las indicaciones institucionales.</p> <p>La formativa en los momentos de socialización de los ejercicios, que es durante todas las clases de diferentes maneras, puesto que los paso al tablero, les hago preguntas, les reviso los talleres y hago evaluaciones escritas llamados quices.</p> <p>La sumativa es todo lo que dije anteriormente como evaluo, es la suma de todo lo que evaluo.</p> <p>Yo siempre estoy tratando de corregirles lo que veo que tienen erróneo, los pongo a analizar en lo que están respondiendo y que ellos mismos lleguen a entender que están haciendo mal un proceso. Yo les pregunto mucho por situaciones cotidianas y les voy preguntando hasta que vayan llegando a lo correcto. Cuando es correcto indico al estudiante que respondió bien y les digo el por qué es correcto y ellos dicen ahhh siiii</p> |
| <p>¿Por qué los estudiantes que memorizan hechos o procedimientos sin comprensión a menudo no están seguros de cuándo y cómo usar lo que conocen, y ese aprendizaje es con frecuencia frágil?</p> | <p>Porque no logran socializarlos y no logran tener una relación entre conceptos y aplicación.</p> <p>Porque ¿cómo pueden aplicar algo que no conocen o no entienden? por ejemplo si ellos memorizan que al ver un dibujo está dividida en partes, y que el numerador las partes que se toman y el denominador las partes en que se divide, sin comprender que deben ser en partes iguales, entonces no les va importar hacer la división en partes iguales sino que van a mirar como está dividida cuentas y ponen resultado sin entender que no tiene lógica lo que escribieron y si no comprenden no pueden analizar que un resultado tiene lógica o no.</p> |
| <p>¿Cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en</p> | <p>Lo primero es darles la teoría y las reglas, luego buscamos, por ejemplo si es suma de fraccionarios,</p> |

| | |
|--|---|
| <p>sus estudiantes?</p> | <p>que tengan en cuenta el denominador, y ahí si definen dos manera de resolverlos, puede hacerlos con el mínimo común múltiplo o el método de la mariposa, pero les explico las ventajas de cada método porque por el de la mariposa es sencillo pero al final deben simplificar, en cambio por el mínimo común múltiplo de una vez lo obtienen simplificado. Les hago ejemplos y luego que hagan ejercicios con talleres.</p> |
| <p>¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? Por ejemplo: Fracciones</p> | <p>Ellos memorizan los conceptos en vez de entenderlos, es por eso que se les dificulta comprender problemas. No los tengo acostumbrados a preguntarles teoría, entonces ellos se van a la práctica a resolver ejercicios, no tienen en cuenta los conceptos, ni las reglas para hacer la solución, no miran por ejemplo en fraccionarios, si tienen igual denominador o la operación por realizar. Yo trato que puedan comprender los conceptos para que luego lo puedan llevar a la práctica, así como jugar futbol, porque se aprenden las reglas para poder ir a la cancha a jugar, sino no pueden jugar, como ajedrez o basquet. Así pasa en las matemáticas, les digo que sino sabe los conceptos y las reglas no puede resolver problemas.</p> |
| <p>Explique cómo enseña la resolución de problemas a sus estudiantes</p> | <p>Primero que saquen los datos que les da el problema, que datos tiene implícita o explícitamente. Segundo que interpreten la pregunta, qué es lo que necesita saber en el problema, que es lo que no tiene en el problema que debe hallar. Y según eso que aplique la operación necesaria para resolverlo. Al final el argumento de la respuesta. Pero algunos no llegan a dar el argumento de la respuesta, solo quedan con el resultado de la operación.</p> |
| <p>¿Por qué el aprendizaje con comprensión hace más fácil el aprendizaje posterior y las matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos?.</p> | <p>Los estudiantes cuando comprenden logran asociación y asimilación los conceptos. Lo conceptual es importante porque es la base para lo práctico y yo lo enseño, pero que comprendan después como aplicarlo, como lo asocian a la resolución de problemas y como unos conceptos se relacionan con otras temáticas. Por ejemplo, yo trabajo la geometría y explico perímetro y área, luego en matemáticas en operaciones básicas los llevo a hallar áreas y perímetros, entonces me aplican las operaciones básicas con conceptos geométricos y después</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>cuando ven algebra ya esos valores de los lados de las figuras geométricas se convierten en letras y deben hacerlo de manera abstracta para hacer las operaciones donde hallen áreas y perímetros, pero con las letras.</p> <p>En cuanto a fracciones yo les explico los conceptos y que memoricen por ejemplo numerador y denominador, pero que entiendan la función del numerador y la función del denominador.</p> |
| ¿Utiliza la analogía en sus clases? | <p>Hago analogías como cuando ordenan el closet de la habitación, ellos dividen en varias sesiones, fraccionan el closet con las camisas, ropa interior, etc.</p> <p>Y ellos las hacen porque comienzan a contar como tienen dividido el closet. Y dentro de eso hace otras analogías porque hacen divisiones entre los jean por ejemplo los rotos y los de poder ir al colegio cuando hay jean-day.</p> <p>Por ejemplo, en las comidas, hacer una ensalada de frutas y en la ensalada de frutas hacer la división de cada fruta.</p> |
| ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas? | <p>Hago preguntas abiertas para que ellos traten de responder con originalidad, haciendo preguntas aplicadas a la cotidianidad normalmente, aunque no todos logran tener respuestas novedosas, sólo los estudiantes que van más allá, que piensan en otras opciones, que se esfuerzan por resolver, que les gusta las matemáticas, que les da la curiosidad las preguntas que les propongo.</p> |
| ¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista? | <p>Si claro que yo los llevo a abordar un problema con diferentes situaciones. Por ejemplo, cuando les cobro las copias ellos me pagan y yo les digo cuanto le sobra para darles los vueltos, después les digo, si fueron 37 estudiantes y cada paquete cuesta 4200, ¿cuánto debo llevarle a la coordinadora? o cuando pagan el jean day, por ejemplo, al recogerles la plata ellos traen billetes grandes y al darles vueltos, les voy preguntando cuánto me dan y cuánto les devuelvo. El uso de los servicios públicos, les hablo del costo, con el IVA, como influye la inflación en nosotros, que miren las facturas cuando van al mercado, que vayan aprendiendo cuando sean papitos y mamitas, así les digo yo, ahorita son sus papitos los que les toca pagar, más adelante serán ustedes y deben aprender.</p> |
| ¿Sus estudiantes al resolver | <p>No son organizados al resolver los problemas, en</p> |

| | |
|---|--|
| <p>problemas lo hacen de forma organizada, teniendo en cuenta todos los datos del problema e intentado profundizar en las ideas?</p> | <p>ocasiones no saben ni que tienen que hacer menos logran profundizar en las ideas.</p> |
| <p>¿Cuándo resuelven problemas los estudiantes pueden dividirlo en partes y hacer relaciones entre las partes?</p> | <p>Ellos se les dificulta mucho la resolución de problemas a veces no entienden ni lo que se le preguntan, se les dificulta comprender lo leen, entonces muy poco pueden dividirlo en partes para después comparar o relacionar partes.</p> |
| <p>¿Los estudiantes al resolver problemas, presentan la información organizada? Utilizan esquemas, Relacionan variables, tienen un hilo coherente argumental, relacionan partes de la resolución.</p> | <p>Algunos llegan a presentar la respuesta organizar, por ahí de los 50 estudiantes 5 lo hacen organizado, los demás desorganizado e incoherente.</p> |
| <p>¿Cómo considera que es la capacidad de transmitir la resolución del problema sus estudiantes?</p> | <p>Ellos tratan de resolver los problemas, tratan de darle el orden a la solución del problema, pero no se les entiende en ocasiones porque en general tienen mala letra. En cuanto a los números no logro diferenciar por ejemplo el 1 del 7, entonces es complicado saber los resultados. Yo les confundo un 5 con una s, no puede mezclarles estos dos porque no entiendo el proceso.</p> |
| <p>¿Encuentra aplicaciones del problema en otras situaciones?</p> | <p>Ellos son capaces de aplicar problemas propuestos con otras situaciones, pero lo hacen sobre todo con operaciones básicas, pero ya cuando es con el número pi, u otros temas si se les dificulta.</p> |

| PREGUNTAS | Informante 2 |
|---|--|
| Para la planeación: ¿se apoya en los objetivos y contenidos del currículo de secundaria y del proyecto correspondiente? | Primero se hace una planeación de área, luego planeación de asignatura y luego planeación de aula que contiene las temáticas a trabajar basados en los derechos básicos de área y los estándares básicos de competencias, además de las horas efectivas de clases para hacer la distribución en cada periodo. Pero no se hace como tal, la preparación de cada clase. |
| ¿La planificación que diseña, se ejecuta en su totalidad? | Si se ejecuta en su totalidad siempre, porque en la planeación pongo los temas que voy a trabajar, no pongo las actividades que voy a hacer. Así que los temas se deben cumplir para que estén preparados para el siguiente año escolar. Ya en cuanto a la forma como doy la clase es siempre la misma, explicación del tema y de ejemplos, ejercitación por medio de talleres, resolución de problemas y evaluación escrita; al final del periodo la trimestral. |
| ¿Realiza algunos cambios en la práctica? | Puede que tenga pensado que hacer en la clase y al llegar al salón no sea lo que esperaba y haga cambios pero los temas son los mismos que se deben enseñar, lo que se puede es cambiar la actividad hacerla más corta si ya no se van a dar dos horas de clase sino una. |
| ¿ha tenido la necesidad de replanificar la clase? | Las estrategias pueden variar a lo que tengo pensado de acuerdo a las necesidades del grupo. |
| ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? | Muy poco trabajo en clases cuadros mágicos y otras actividades. Pero si se ve lo abstracto en algebra donde ellos hacen operaciones con letras que no logran entender que son variables que pueden ser reemplazadas por un número. Sería un éxito que ellos entendieran que esas letras son reemplazadas por números y que se hacen las mismas operaciones, pero no es así, ellos lo ven más complicado porque una letra es abstracta y no comprenden como una letra se puede sumar, multiplicar, etc. |
| ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su contexto las matemáticas? | Yo creo que el estudiante no aplica la matemática a su contexto, pues aprenden mecánicamente como desarrollar los ejercicios, pero no lo aplica a su cotidianidad, por ejemplo que una variable es solo x, y y z, pero no lo relacionan que les sirve para resolver problemas cotidianos. Que puede proponer expresiones algebraica. |
| ¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del | Las matemáticas están relacionadas con todo, si los estudiantes aprendieran a relacionarla con todo, incluso con otras áreas, así mejoraría hasta su manera de |

| | |
|--|---|
| estudiantes? | analizar, razonar y solucionar problemas cotidianos. Las matemáticas se utiliza en todo, porque si vamos al médico nos toman medidas para corroborar que no estemos pasados de peso o lo contrario. Pero hay relaciones entre la masa, la estatura y la edad, esas relaciones también es algo que se utiliza en la vida cotidiana. |
| ¿Cómo utiliza el lenguaje matemático en sus clases? (representacional e instrumental) | El lenguaje matemático que utilizo es lo más sencillo posible. Con lenguaje representacional con gráficos, dibujos, símbolos para que los estudiantes por medio de la observación puedan comprender la información suministrada. |
| ¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa? | <p>Las evaluaciones son escritas, después que se les entrega los resultados se hace una socialización, enfocándose en las preguntas donde hubo mayor dificultad.</p> <p>La formativa puede ser un taller evaluativo, o pasar al tablero o hacer diferentes preguntas orales sobre los procesos realizados, mientras que la evaluación diagnóstica y de periodo si son como la institución las exige y es escrita tipo ICFES.</p> <p>Las evaluaciones tienen un porcentaje del 40% que son el saber, mientras que los trabajos y talleres tienen un valor de 25%, así que los estudiantes saben que deben esforzarse por su proceso sobre todo en evaluaciones que se asume un mayor porcentaje.</p> |
| ¿Por qué los estudiantes que memorizan hechos o procedimientos sin comprensión a menudo no están seguros de cuándo y cómo usar lo que conocen, y ese aprendizaje es con frecuencia frágil? | Porque hay varias formas de hacer ejercicios y no es algo repetitivo. Entonces si a un ejercicio se le cambia algo ya no puede resolver los ejercicios por eso memorizar no es buena opción en la matemática y es importante conocer los conceptos. Se dice que es frágil porque si le falla la memoria, entonces podrá recordar nada y no podrá resolver problemas. |
| ¿Cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en sus estudiantes? | Explicando los ejercicios y ejercitándolos repetitivamente, que hagan varias veces los ejercicios hasta que aprendan el paso a paso, es un proceso muy mecánico. Estudiar ejercicios de paso a paso, les permite después solucionar problemas. |
| ¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? | Primero se hace el contenido teórico, lo que llamamos la definición, como se representa gráficamente y luego con la práctica, desarrollando ejercicios constantemente, para ejercitarse. Es un proceso aprender conceptos, porque no se trata sólo de memorizar, sino de poder entender el concepto, por ejemplo al ver la funciones, se da el contenido teórico, explicando lo que es una funciones, se |

| | |
|--|---|
| | <p>les dicta el significado de función, luego para que sirve y que existen clases de funciones y representaciones de ellas, luego se explican ejercicios de funciones, ellos se ejercitan con más ejercicios y al final ya se ponen situaciones problemas aplicados a la vida cotidiana.</p> |
| <p>Explique cómo enseña la resolución de problemas a sus estudiantes</p> | <p>La resolución de problemas si la puedo aplicar o asocial con el contexto o la cotidianidad, pero igual la manera de enseñarla es mecánica. Son unos pasos que deben seguir que es leer el problema, sacar las variables, hacer las operaciones, dar la respuesta y al final comparar que la respuesta obtenida sea coherente con lo pregunta realizada. Se trata más que ellos aprendan cual es la operación que deben ejecutar para resolver el problema, porque en ocasiones saben de operaciones, pero no comprenden en qué momento son necesarias.</p> |
| <p>¿Por qué el aprendizaje con comprensión, hace más fácil el aprendizaje posterior y las matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos?</p> | <p>Lo que los estudiantes normalmente hacen es mecanizar, pero si ellos comprendieran no el tema, sino la relación que tiene con la vida diaria, sería más fácil, pero la mayoría aprenden es por memorización y no por comprensión. Además deberían asociar con otros preconceptos pero no lo hacen, por ejemplo en álgebra yo le digo sume $x+(x+2)+x+(x+2)$ y lo hacen, porque mecánicamente lo han trabajado. Pero lo correcto sería que yo les diera una figura que un lado valga x y el otro lado valga $(x+2)$ y decir hallar el perímetro. Pero empezarían a decirme eso no es matemáticas es geometría, preguntarían que hay que hacer, como se halla un perímetro, y no harían lo que se les pide. Igual siempre hay que orientarlos a saber la operación que deben realizar.</p> |
| <p>¿Utiliza la analogía en sus clases?</p> | <p>Cuando uno explica la clase siempre se hace con analogías, con otras situaciones y luego se les pregunta a ellos con que otras situaciones pueden relacionarlos y ellos en general dan sus respuestas orales en el grupo para que todos escuchen, de una forma muy sencilla, pero por la cantidad de estudiantes no se sabe si cada estudiante hace mentalmente su propia analogía. Por ejemplo, en álgebra para hallar el área de una figura, se ponen las medidas con letras ellos deben relacionar la multiplicación algebraica con el área de superficies. Por ejemplo de noveno con la recta, para hablar de pendiente se relaciona con la subida a un lugar más alto, una montaña, entre más inclinación tenga, mayor es la pendiente, así es con la recta, mayor pendiente tiene, entre mayor inclinación tenga. Al hacer analogías el estudiante aprende más fácil</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>porque está haciendo comparaciones con cosas que conoce y el aprendizaje se vuelve significativo, porque está comprendiendo lo que se está explicando.</p> |
| <p>Pensamiento creativo: ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas?</p> | <p>Las preguntas se realizan pensando en que se esmeren por pensar bien lo que se pregunta y hagan un análisis profundo y puedan tener opciones de respuesta, pero normalmente las respuestas no son lo que uno espera, porque aún no están familiarizados con la propuesta, pues sienten que no son capaces de pensar diferente, y si no entienden lo que se pregunta, pues no son novedosos o creativos con las respuestas. Ellos están mas familiarizados con la mecanización, creen que todo debe ser como el ejemplo que se propone en la explicación y si se cambia algo ya no son capaces.</p> |
| <p>¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista?</p> | <p>Si se propone y se les incita a que piensen en diferentes opciones, pero ellos siempre se centran en lo fácil, en lo común porque lo común es más práctico para ellos. Porque evitan hacer análisis y demorar más tiempo en la solución.</p> |
| <p>¿Sus estudiantes al resolver problemas lo hacen de forma organizada, teniendo en cuenta todos los datos del problema e intentado profundizar en las ideas?</p> | <p>No son organizados, si tienen en cuenta todos los datos y más bien con todos los datos quieren hacer operaciones sin pensar lógicamente lo que está haciendo. Pues el fin para ellos es utilizar todos los valores numéricos que se plantean para encontrar una solución. Sino es correcto, cambian de operación, y así como adivinando.</p> |
| <p>¿Cuándo resuelven problemas los estudiantes pueden dividirlo en partes y hacer relaciones entre las partes?</p> | <p>Un problema tiene diferentes formas de resolverlo, entonces se les muestra que existen varias formas. O cuando se resuelve solo con análisis sin necesidad de tanto proceso, se les explica como hacer el análisis y ahorrar el tiempo de operaciones y se les muestra que también se puede comprobar con un proceso matemático que puede relacionar partes y operaciones.</p> |
| <p>¿Los estudiantes al resolver problemas, presentan la información organizada? Utilizan esquemas, Relacionan variables, tienen un hilo coherente argumental, relacionan partes de la resolución.</p> | <p>No son capaces de ser organizados con la información, ni sacan los datos, sino buscan hacer las operaciones que creen que deben hacer para llegar a la respuesta. Así que nada de llevar una coherencia, ni pensar en relaciones entre variables, ni utilizar dibujos o esquemas para representar la información.</p> |
| <p>¿Cómo considera que es la capacidad de transmitir la resolución del problema sus estudiantes?</p> | <p>Los estudiantes no son capaces de transmitir adecuadamente la resolución del problema, quieren hacer una operación con el fin de llegar a un resultado y saber si les quedó bien o mal. Pero ni resultado ponen,</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>sólo una operación con los datos que intervienen en el problema. Lo que hacen en muchos casos no es entendible. Ellos no revisan si el resultado al que llegaron es lógico con la pregunta planteada.</p> |
| <p>¿Encuentra aplicaciones del problema en otras situaciones?</p> | <p>La mayoría de los estudiantes ni siquiera dan respuesta a la pregunta, solo hacen la operación, dejan un número, responden lo más simple posible, no son organizados ni para resolver el problema y menos para dar una respuesta; lo que no les permite rectificar o validar lo que están respondiendo.</p> |

| PREGUNTAS | Informante 3 |
|---|---|
| Para la planeación: ¿se apoya en los objetivos y contenidos del currículo de secundaria y del proyecto de centro correspondiente? | La planeación en el colegio es por periodo y se escriben los temas para trabajar en el periodo en cada una de las asignaturas. Para la planeación al principio se tiene en cuenta los estándares curriculares y los derechos básicos de aprendizaje, las indicaciones de la institución agregar los PECS y los indicadores del PRAE. |
| ¿La planificación que diseña, se ejecuta en su totalidad? | Uno va acomodando los temas de acuerdo a los niños, al tiempo que va surgiendo porque en ocasiones por actividades de hace corto, a los preconceptos que vayan apareciendo. En un cuaderno llevo un control de lo que voy dando, para saber en qué tema quedé y lo que desarrollé con ellos. Todo lo que se planifica no siempre se desarrolla, por ejemplo, en el segundo periodo no se alcanzó todo, eso de acuerdo al curso, al tiempo, a las circunstancias. Entonces toca en unos grupos correr más que otros para alcanzar a ver los temas previstos. Pero al final se ejecuto lo que se planifica. |
| ¿Realiza algunos cambios en la práctica? | En algunos cursos se siente que se da mejor la clase porque rinde más el tiempo, tal vez por la disciplina de los estudiantes, entonces uno logra hacer otras cosas que no tenía pensado y ahí se puede decir que se hacen cambios en la práctica con respecto a la planeación, mientras que con otros grupos casi no rinde y toca adaptarles las estrategias, en algunos poner más talleres de adiestramiento, por ejemplo. |
| ¿ha tenido la necesidad de replanificar la clase? | Replanificar las clases no, porque yo planifico lo que necesito y ya por experiencia no es necesario replanificar. Lo que hago es aplazar los temas que a una siguiente clase sino alcanzo o un taller que tenía propuesto a que resolvieran en clase, lo pongo a que lo hagan de tarea en casa, ese tipo de ajustes si lo realizo, pero de replanificar no. |
| ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? | Uno les va explicando desde lo básico los conceptos, definiciones, luego lo práctico y que vayan explorando por medio de ejercicios y luego si ir profundizando hasta llegar a lo más abstracto y que sean capaces de hacer otro tipo de procesos como por ejemplo zudukos y numerogramas. |
| ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su contexto las matemáticas? | A ellos les gusta mucho la parte práctica y que se pueda relacionar con el entorno, porque ellos preguntan: cómo se aplica, dónde se utiliza. Entonces se les da ejemplos de la vida diaria y se compara. Por ejemplo, ellos dicen para que se necesitan saber tantas |

| | |
|--|--|
| | <p>unidades de medida, y yo les digo, por ejemplo, van a comprar una finca y le dicen una cantidad de hectáreas, entonces ustedes deben interpretar lo que es una hectárea y a cuantos metros cuadrados equivale, es decir saber de áreas. Los temas deben llevarse al contexto.</p> <p>Por ejemplo, para solución de ecuaciones tienen que tener conceptos como exceder. Yo les digo, por ejemplo, si yo excedo a este niño en 49 años, ¿Cuántos años tengo? Ellos contestan 60 años y se ponen contentos porque se enteran de mi edad y están viendo la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana.</p> |
| <p>¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del estudiantes?</p> | <p>Todo es matemáticas, por ejemplo, a su mamá no le llegó el periodo, y el médico pregunta ¿Cuánto tiempo lleva que no le llega? ¿Cuánto tiempo lleva de embarazo? ¿Cuánto pesa? Todo es número, ahí se trabaja el tiempo y la masa, respectivamente.</p> <p>Por ejemplo, en la lista del grupo, qué lugar ocupa en el salón de clase de acuerdo al apellido se organizan y cuando se saben las notas del periodo se organizan por puesto de notas y se resaltan a los mejores estudiantes, porque al promediar obtuvieron los mejores resultados.</p> |
| <p>¿Cómo utiliza el lenguaje matemático en sus clases? (representacional e instrumental)</p> | <p>Yo utilizo un lenguaje matemático apropiado al curso, utilizo gráficos para que entiendan, dibujos para que comprendan conceptos, mapas conceptuales para que relacionen los conceptos y para que comprendan otros con ejemplos asociados a otras asignaturas, porque todos no aprenden igual.</p> <p>Yo les digo que hasta con plastilina les explico para que comprendan.</p> <p>Llevo algunos videos y les muestro y en ocasiones son videos de otros países y hablan diferente y les explico como manejan ellos el lenguaje matemático.</p> |
| <p>¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa?</p> | <p>Uno la evaluación la realiza constantemente por eso es formativa, cuando se les pone problemas por resolver, ellos realizan procesos diferentes y uno mira lo que realizan, aunque la matemática sea exacta, puede tener un proceso diferente para llegar a la respuesta. No valgo el proceso de “charles machete” pero si está bien, es correcto lo que hizo matemáticamente se vale. No importa el camino utilizado, sino que esté bien recorrido y la respuesta tenga lógica y sea correcta.</p> <p>Uno siempre está evaluando, la evaluación es holística, a unos le va bien participando oralmente, otros les va bien escribiendo, unos muestran que saben cuándo hablan, otros no son capaces de expresarse y sólo demuestran en las evaluaciones escritas. En ocasiones pasan al tablero y</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>les gusta, pero otros son tímidos y se bloquean en el tablero.</p> <p>Cuando las respuestas son correctas les estimulo diciendo que es correcto, para que se motiven y quieran esforzarse en sus procesos. Cuando no es correcto les hago ver el error para que no lo vuelva a cometer, y les digo que la próxima si van a obtener mejores resultados.</p> <p>La evaluación diagnóstica sirve para saber cómo llegan los estudiantes al nuevo año y así poder hacer la planeación.</p> |
| ¿Por qué los estudiantes que memorizan hechos o procedimientos sin comprensión a menudo no están seguros de cuándo y cómo usar lo que conocen, y ese aprendizaje es con frecuencia frágil? | <p>Porque no están comprendiendo lo que hacen, se aprenden los pasos a seguir, pero sin entender por qué lo hacen, por eso lo que tienen muy buena memoria no les va bien en las pruebas, porque como son preguntas de análisis y aplicación a la vida, entonces cuando ya les cambian los datos ya no saben que hacer, cuando ya se les olvida un paso llegan hasta ahí, no son capaces de pensar lo que puede seguir.</p> |
| ¿Cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en sus estudiantes? | <p>En los problemas que se resuelve con pasos, se les ponen mucho ejercitamiento, para que practiquen porque toca mecanizar. Una cosa es mecanizar los algoritmos y otra cosa es saber cuándo utilizarlos, entonces en ocasiones saben los paso a paso, pero no saben cuándo utilizarlos.</p> |
| ¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? } | <p>Por ejemplo, las fracciones las aprenden viendo los gráficos, se hace un dibujo, se divide a la mitad, y se va introduciendo el tema, con reparticiones, luego el concepto, luego se hace un compartir de frutas y ahí ellos aplican sus conocimientos. Cuando no se puede toca con figuras únicamente, por eso es tan importante el cuaderno cuadriculado, porque es más fácil para hacer los dibujos y que puedan hacer comparaciones entre las fracciones.</p> <p>También ejercicios de procesos para resolver operaciones entre fracciones.</p> |
| Explique cómo enseña la resolución de problemas a sus estudiantes | <p>Primero que lean bien el problema y que lo entiendan, después que tengan claro lo que leyeron y que hagan un “matacho” o alguna representación, que interpreten lo que le preguntan, porque algunos quieren es adivinar la operación o adivinar la respuesta.</p> <p>Después si que deduzcan la operación que hay que hacer, como se soluciona. Luego que apliquen la operación correctamente y que al final de la respuesta correcta que solucione el problema correcto.</p> |
| ¿Por qué el aprendizaje con comprensión hace más fácil el aprendizaje posterior y las | <p>Cuando uno comprende y entiende sabe para donde va, y sabe lo que hay que hacer, sino no sabe que camino seguir, no puede llegar a la meta.</p> <p>Es más fácil comprender un problema para que entienda</p> |

| | |
|---|---|
| <p>matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos?</p> | <p>que es lo correcto que deben hacer. El aprendizaje se da con los preconceptos ya adquiridos, entendidos y sabiendo como se aplican, de tal manera que al introducir nuevos conceptos puedan relacionarse con los anteriores y fortalecer los conceptos con los nuevos gracias a la comprensión.</p> |
| <p>¿Utiliza la analogía en sus clases?</p> | <p>Siempre se explica con analogías, por ejemplo, Pogo un ejemplo están dos hijos, yo traigo un pan y a uno le corto un pedazo de pan y al otro le doy el resto, ¿Es justo? No lo justo es dividirlo a la mitad, es decir medio para uno y medio para el otro. En ocasiones con el refrigerio, saque el pan, pártalo por la mitad y le da su compañero, ahora escriba en el cuaderno la fracción y eso a que es igual. Entones algunos dicen que $\frac{1}{2}$ es 2, entonces yo les pregunto ¿Se comió 2 panes? No profesora, medio pan, entonces escribió mal. Con eso se dan cuenta del error y lo corrigen Lo mismo con el reloj, con el tiempo y una hora y se divide en media o un cuarto de hora.</p> |
| <p>Pensamiento creativo: ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas?</p> | <p>Los estudiantes a veces dan respuesta que a uno ni se le ocurre y ellos si son capaces de crear ejemplos diferentes a los que uno da, como son de sexto aún tienen creatividad y ocurrencias, a mi me hacen reir lo que dicen porque salen con ejemplos que a uno no se le ocurre, o cuentan cosas que les pasan a ellos a sus familias, sin pena. Por ejemplo, en los enteros, ¿qué significa Antes de Cristo? Para enseñar los positivos y negativos.</p> |
| <p>¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista?</p> | <p>Yo les dicto un problema, les digo lo leen mentalmente, divido el tablero en cuatro partes y paso a 4 estudiantes y cada uno lo va planteando a su manera.</p> |
| <p>¿Sus estudiantes al resolver problemas lo hacen de forma organizada, teniendo en cuenta todos los datos del problema e intentado</p> | <p>Algunos son organizados al resolver problemas, alguno intentan ir más allá de las ideas que resulta, para hacer comparaciones.</p> |

| | |
|--|---|
| profundizar en las ideas? | |
| ¿Cuándo resuelven problemas los estudiantes pueden dividirlo en partes y hacer relaciones entre las partes? | Muy pocos son capaces de hacer divisiones en partes y menos hacer relaciones. Cuando no son capaces de resolver los problemas propuestos algunos se frustran y no quieren seguir resolviendo más problemas, y por eso se distraen y generan indisciplina. Y eso hace que le tomen fobia a las matemáticas. Entonces yo les motivo para que logren hacer partes del problema y que al final puedan hacer las relaciones ellos mismos y lleguen a la respuesta acertada. |
| ¿Los estudiantes al resolver problemas, presentan la información organizada? Utilizan esquemas, Relacionan variables, tienen un hilo coherente argumental, relacionan partes de la resolución. | Por ejemplo, cuando explico solución de problemas con planteamiento de ecuaciones, ellos deben llevar el hilo de las ecuaciones para poder resolver, utilizar gráficos para hacer la relación entre las ecuaciones. |
| ¿Cómo considera que es la capacidad de transmitir la resolución del problema sus estudiantes? | Algunos presentan la información organizada, pero yo si les insisto en sacar primero los datos. Los que son de adivinar son los que no saben, no comprenden entonces adividan, pero los que saben si analizan lo que plantean y son capaces de sacar los datos y presentar la información correcta y ordenada. |
| ¿Encuentra aplicaciones del problema en otras situaciones? | Hay estudiantes que si logran aplicar lo que se está presentando en el problema con otras situaciones, pocos pero si se llegan a hacer ese análisis de comparación con situaciones cotidianas o que no son necesariamente de la clase. |

| PREGUNTAS | Informante 4 |
|---|---|
| Para la planeación: ¿se apoya en los objetivos y contenidos del currículo de secundaria y del proyecto de centro correspondiente? | De acuerdo al plan de asignatura y de clase, que allí están los objetivos, los estándares, los derechos básicos de aprendizaje, también los proyectos transversales para integrar todo en la preparación de la clase |
| ¿La planificación que diseña, se ejecuta en su totalidad? | Yo planeo escribiendo lo que voy a hacer en cada clase y las estrategias que voy a aplicar, teniendo en cuenta la planeación de área de asignatura y de clase. Pero no siempre se ejecuta en su totalidad, porque hubo demora en una explicación, porque se demoraron en el desarrollo de un taller, entonces toca continuarlo en otra clase. |
| ¿Realiza algunos cambios en la práctica? | Si por ejemplo llevaba un video y no alcanzo, entonces les digo que lo vean en casa y que copien lo que entendieron, me toca cambiar las estrategias. |
| ¿ha tenido la necesidad de replanificar la clase? | No, porque cuando uno planea la clase, planea la metodología que va a seguir, uno con el tema va pensando cual es la mejor manera para que le capten, planea uno la metodología, las actividades, que es lo más importante del tema y no tomar lo innecesario, así que no es necesario replanificar las clases. Aunque en octavo si me ha tocado replanificar para llegarles, porque no logran entender lo que quiero explicar, me ha costado con ellos, porque no tienen preconceptos, y a ellos no les gusta la matemáticas, nunca les ha gustado, entonces me ha tocado buscar estrategias para que les llegue a gustar, sobre todo con 801 porque quieren molestar entre ellos y se distraen con facilidad. |
| ¿Cómo se produce el aprendizaje a través de experiencias concretas? | Yo explico siempre de lo más sencillo a lo más complicado, por ejemplo, en algebra se empieza con operaciones básicas de números y luego se les lleva a hacer operaciones con letras, despertándoles la curiosidad, hasta ahora estamos en suma de polinomios con grado octavo. Siempre trabajando de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto y luego eso abstracto se convierte en concreto para nuevos temas, porque ya cuando ya hacen las operaciones entre las variables, entre se proponen situaciones problemas y se vuelve abstracto para ellos. |
| ¿Cómo aprende y aplica el estudiante desde su | Cuando es posible por la temática, se toman ejemplos de la vida diaria, situándolos en problemas reales que |

| | |
|--|--|
| <p>contexto las matemáticas?</p> | <p>ellos apliquen constantemente. Cuando uno está enseñando números enteros, para entender como los signos influyen, y como una operación se puede convertir en suma o resta, se debe llevar a situaciones de la vida diaria. Como ganar o perder dinero.</p> <p>En las expresiones algebraicas es más complicado llevarlos al contexto y no es fácil conseguir aplicaciones, aunque al proponer expresiones con situaciones como la edad de un compañero es 3 años más que el otro compañero que tiene 11 años, ¿Cuántos años tiene? Tiene que aplicar una expresión y es de su realidad.</p> |
| <p>¿Cuál es la importancia de la matemática en la cotidianidad del estudiantes?</p> | <p>Desde mi punto de vista la matemática es una herramienta que le permite manejar y resolver situaciones tan simples como ir de compras, saber los vueltos, saber si le sobra, si le falta el dinero, calcular la nota que le falta para aprobar una asignatura.</p> <p>Desde el punto de vista ellos es matarse la cabeza, para ellos es un dolor de cabeza cuando no le encuentran el gusto, cuando no entienden como se aplica el tema en la vida cotidiana.</p> |
| <p>¿Cómo utiliza el lenguaje matemático en sus clases? (representacional e instrumental)</p> | <p>Cuando el tema lo permite se hace con representación objetiva, como ver las fracciones en gráficas, como dividir el papel en partes iguales, utilizo lenguaje simbólico por ejemplo el mayor que y el menor que.</p> |
| <p>¿Cómo utiliza la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa?</p> | <p>La evaluación diagnóstica me sirve para repasar y reforzar los conceptos en los que se encontró falencias, por eso se hace al inicio de año con los temas que deben tener claros para comenzar el nuevo año. Sino los tienen claros, dedico una semana para aclararles los conceptos y que puedan abordar los temas del año que comienza.</p> <p>La evaluación formativa es constante, y la escrita la reviso, les encierro lo que les quedó más para sepan sus errores, y cuando las voy a entregar en público entrego los que pasaron y los voy llamando diciéndoles felicitaciones, muy bien, así era, mientras que los que perdieron se las entrego a un compañero para que se las de a cada uno, y no sean señalados por todos.</p> <p>Cuando pasan al tablero por ejemplo o participan en clase y responden bien hago expresiones positivas para que continúen así las cosas bien, para que se animen y les guste las matemáticas, y si les queda mal un proceso entonces les digo tiene este error, y lo puede</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>corregir para la próxima.</p> <p>Cuando les devuelvo las evaluaciones les digo que las corrijan para que vean sus errores, pero no les doy nota, sino a modo personal para mejorar su aprendizaje.</p> <p>Los errores más comunes los socializo en el tablero para que vean que les quedó mal y que no lo vuelvan a hacer.</p> <p>En la evaluación sumativa, ellos tienen talleres que son evaluados, evaluaciones escritas, evaluaciones en el tablero cuando se puede porque como son muchos no se puede evaluar siempre en el tablero, las tareas asignadas también tienen una valoración sumativa acumulativa. Aunque si pierden una evaluación yo les hago la recuperación que no es promediada, sino que les quito la nota mala y les dejo la nota buena, porque si aprobó es porque ya entendió el tema y mejoró en el desempeño y hay estudiantes que logran superar sus dificultades de esta manera. También si la bimestral le va bien se la reemplazo por la nota más baja, porque si le va bien en la bimestral es porque ha aprendido.</p> |
| <p>¿Por qué los estudiantes que memorizan hechos o procedimientos sin comprensión a menudo no están seguros de cuándo y cómo usar lo que conocen, y ese aprendizaje es con frecuencia frágil?</p> | <p>Porque el hecho de que memoricen información es como repetir sin encontrar el significado, y la memoria es frágil porque ellos están más pendientes de otras cosas, como su celular y se distraen más fácil, haciendo que lo memorístico falle en algún momento, entonces lo memorístico no es aconsejable. Aunque en ciertos temas si es importante lo memorístico por ejemplo para agilizar cálculos, hay que aprenderse las tablas de multiplicar o las raíces exactas. Aprender fórmulas es importante, pero después de que han entendido, para que sepan cómo aplicarlo.</p> |
| <p>¿Cómo desarrolla el aprendizaje de algoritmos en sus estudiantes?</p> | <p>Para que aprendan por medio de algoritmos, realizo una explicación con ejemplos para que vean como se desarrollan los pasos de la solución y luego que ellos practiquen los pasos y sean capaces solos de resolver los ejercicios.</p> |
| <p>¿Cómo aprenden conceptos matemáticos sus estudiantes? Por ejemplo: Fracciones</p> | <p>Yo por ejemplo expliqué fracciones llevando un material que eran hojas que tenían colores para demostrar como representar fracciones, y hacía comparaciones para que vieran que podían representar la misma cantidad, aproveché para introducir el mayor qué y el menor qué. Luego la aplicación con talleres donde ellos trabajen y produzca, que ellos apliquen en concepto que uno necesita que comprendan.</p> |
| <p>Explique cómo enseña la resolución de problemas a</p> | <p>Con el paso a paso, primero leer el problema, identificar los datos que nos dan, que nos preguntan, luego como</p> |

| | |
|--|--|
| sus estudiantes | se emplea lo que nos dan para dar solución a la pregunta. Y les pido que hagan el paso a paso de la solución de problemas. Que escriban las formulas si están en geometría, para saber que es lo que van a aplicar, que lleven el paso a paso. |
| ¿Por qué el aprendizaje con comprensión hace más fácil el aprendizaje posterior y las matemáticas tienen más sentido y son más fáciles de recordar y de aplicar cuando los estudiantes conectan de manera significativa los nuevos conocimientos con los ya construidos? | Porque al comprender un tema es más fácil comprender lo siguiente, si un tema es preconcepto para otro es más fácil para adquirir el nuevo conocimiento |
| ¿Utiliza la analogía en sus clases? | Yo si utilizo analogías en las clases, es importante porque se puede comprender mejor lo que se explica. Por ejemplo, al explicar números enteros, la analogía con línea de tiempo, lo que surgió antes de Cristo es negativo y después de Cristo positivo. Es un ejercicio interesante porque se consulta acerca de matemáticos y físicos a través de la historia que aportaron a humanidad y se pueden hacer operaciones entre enteros donde comprendan las leyes de signos aplicados con las fechas de nacimiento o aportes. Para números enteros también el dinero ganado (números positivos) y el perdido (números negativos), entonces ellos ya empiezan a hacer otras analogías parecidas diciendo el dinero ahorrado (positivo) y el gastado (negativo). |
| Pensamiento creativo: ¿Realiza preguntas a sus estudiantes, las cuales dan cavidad a que contesten de forma original con respuestas novedosas, auténticas? | No utilizo preguntas que den cavidad a preguntas novedosas, uno normalmente va a la pregunta que le permita encaminar el tema. Les pregunto pensando en lo que quiero que analicen y que piensen para llevarlos al tema que voy a iniciar o que quiero explicar. |
| ¿Lleva a sus estudiantes a abordar un problema desde diferentes puntos de vista? | Se les presenta las diferentes posibilidades para abordar un problema por ejemplo la división de fracciones, se puede resolver poniendo una fracción |

| | |
|--|---|
| | <p>debajo de la otra para multiplicar medios y extremos, pero también se puede realizar haciendo la multiplicación en x, y da el mismo resultado. Cuando hacen por ejemplo multiplicación de fracciones por un número, pueden primero multiplicar el número por el numerador y después dividirlo por el denominador, o al contrario pueden primero dividir el número por el denominador y multiplicarlo por el numerador.</p> <p>Entonces se presentan diferentes situaciones y ellos escogen la más fácil para resolver problemas.</p> |
| ¿Sus estudiantes al resolver problemas lo hacen de forma organizada, teniendo en cuenta todos los datos del problema e intentado profundizar en las ideas? | Los estudiantes al resolver los problemas ellos solos, intentan es buscar los números y hacer operaciones entre ellos a ver que respuesta consiguen. Pero no organizan datos que les den, analizando el problema, aunque les he enseñado los pasos, para hacer correcta la solución del problema, ellos primero se van a lo fácil. |
| ¿Cuándo resuelven problemas los estudiantes pueden dividirlo en partes y hacer relaciones entre las partes? | Ellos intentan hacer las cosas por salir del paso, de la manera mas directa y desordenada, pero yo les encamino, que sea en orden, por pasos y entendiendo lo que hacen. |
| ¿Los estudiantes al resolver problemas, presentan la información organizada? Utilizan esquemas, Relacionan variables, tienen un hilo coherente argumental, relacionan partes de la resolución. | No hacen relación entre variables, se van a lo más fácil y directo. No buscan hacer esquemas para comprender, sino que quieren hacer operaciones a ver si consiguen la respuesta, como adivinando. |
| ¿Cómo considera que es la capacidad de transmitir la resolución del problema sus estudiantes? | Les insisto mucho que sean ordenados, porque eso repercute en la calificación, porque antes no les entendía, eran desorganizados y no se entendían nada de lo que escribían y era para mi mucha dificultad entenderles. Tratan de responder la pregunta del problema porque les he insistido que debe hacerlo, y que sean organizados. |
| ¿Encuentra aplicaciones del problema en otras situaciones? | Poco lo hacen comparaciones con otras situaciones al resolver problemas, sobre todo los de octavo que al no gustarles la matemática, no son capaces de encontrar aplicaciones en otras situaciones y es a lo que quiero llevarlos que encuentren aplicaciones de su vida cotidiana, para que les tomen gusto a las matemáticas. |